Институт К. Маркса и Ф. Энгельса

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

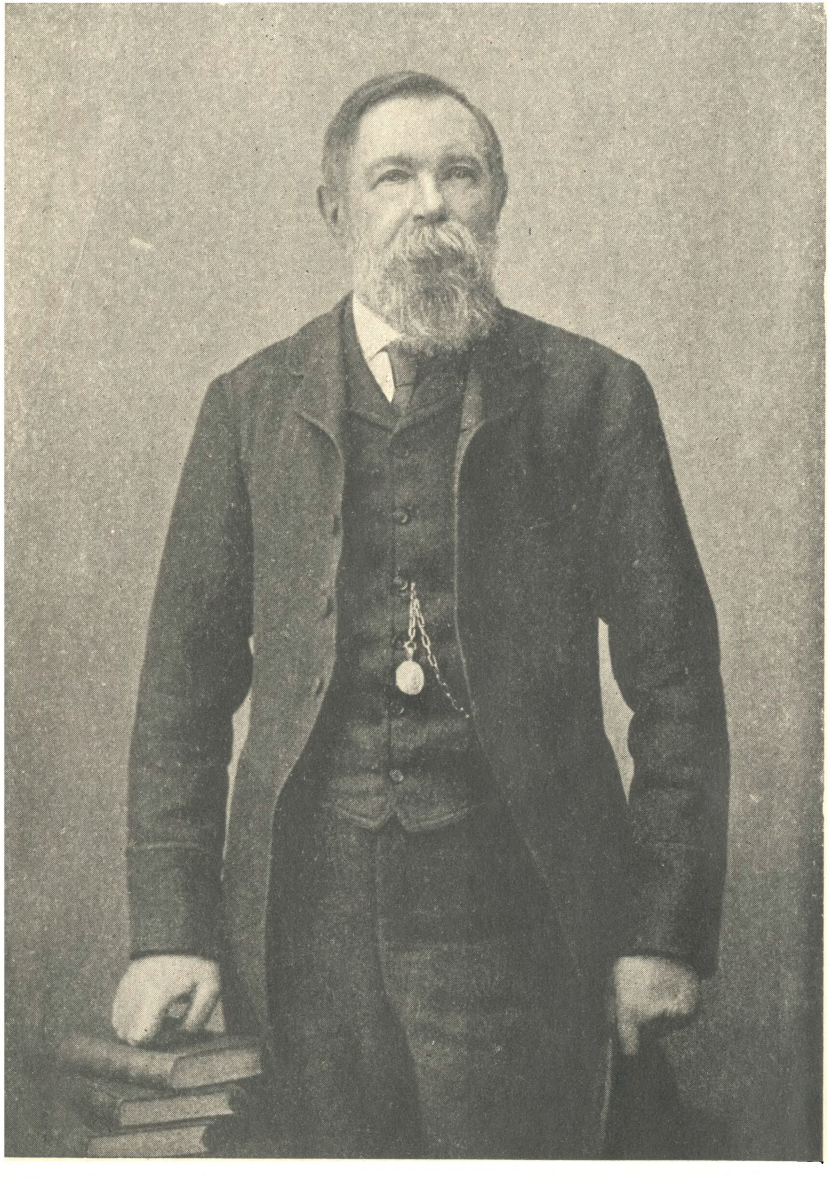
АРХИВ
К. МАРКСА и Ф. ЭНГЕЛЬСА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Д. РЯЗАНОВА

КНИГА ВТОРАЯ

№
Фунд. Библиотека
Н. КОРАБЛЕСТР. ИНСТ.
1808

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1925



ФР. ЭНГЕЛЬС

К тридцатилетию со дня смерти

(1895 г. — 5 августа — 1925 г.)

Институт К. Маркса и Ф. Энгельса

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АРХИВ

К. МАРКСА и Ф. ЭНГЕЛЬСА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Д. РЯЗАНОВА

КНИГА ВТОРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД
1925

Москва, Главлит № 32759 Гиз № 9710 5.000 экз.

„Мосполиграф", 16-я типография, Трехпрудный, 9.

АРХИВ К. МАРКСА и Ф. ЭНГЕЛЬСА

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ ВТОРОЙ

Предисловие редактора . . . . . IX—XXXII

Fr. Engels.—NATURDIALEKTIK
Фр. Энгельс.—ДИАЛЕКТИКА ПРИРОДЫ

I. Dialektik und Naturwissenschaft (1873—1876) 4
Диалектика и естествознание 5

II. Der Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen (1876) 88
Роль труда в процессе очеловечения обезьяны 89

III. Die Naturforschung in der Geisterwelt (1877) 108
Естествознание в мире духов 109

IV. Alte Vorrede zum «Anti-Dühring».—Ueber die Dialektik (1878) 122
Старое предисловие к «Анти-Дюрингу».—О диалектике 123

V. Noten zum «Anti-Dühring» (1878—1879) 134
Примечания к «Анти-Дюрингу» 135

VI. Alte Einleitung zur «Naturdialektik» (1880) 154
Старое введение к «Диалектике природы» 155

VII. Notizen (1881—1882) 178
Заметки 179

VIII. Allgemeine Natur der Dialektik als Wissenschaft (1881—1882) 220
Общий характер диалектики, как науки 221

IX. Grundformen der Bewegung (1881—1882) 230
Основные формы движения 231

X. Zwei Masse der Bewegung (1881—1882) 254
Две меры движения 255

XI. Flutreibung (1881—1882) 276
Приливное трение 277

XII. Wärme (1881—1882) 284
Теплота 285

XIII. Elektrizität (1881—1882) 290
Электричество 291

XIV. Dialektik in der modernen Naturwissenschaft (1885) 366
Диалектика в современном естествознании 367

XV. Aus «Ludwig Feuerbach» (1886) 376
Из «Людвига Фейербаха» 377

XVI. Karl Schorlemmer (1892) 382
Карл Шорлеммер 383

Anhang: Variante der Einleitung zum «Anti-Dühring» 386
Приложение: Вариант введения к «Анти-Дюрингу» 387

Zitatenanhang 391

Verzeichnis der zitierten Werke—Список цитированных произведений 442

Namenregister 445

Указатель имен 448

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИНОСТРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА О МАРКСЕ, ЭНГЕЛЬСЕ и МАРКСИЗМЕ (1914 — 1925). Библиографический опыт. Сост. *Э. Цобель* и *П. Гайду*. 451

ФРИДРИХ ЭНГЕЛЬС

ДИАЛЕКТИКА ПРИРОДЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И С ПРЕДИСЛОВИЕМ
Д. РЯЗАНОВА

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

I

Первая крупная работа Маркса—его докторская диссертация—посвящена исследованию «Различия между натурфилософией (философией природы) Демокрита и Эпикура». Хотя ему много приходится говорить о физике и о свойствах атома, Маркс нигде не выходит за пределы чисто-философских рассуждений. Его больше всего занимает задача наиболее точного изложения взглядов обоих греческих мыслителей и их различий. Мы имеем дело с историко-догматическим исследованием. Нет и следа попытки рассмотреть атомистическую теорию Демокрита и Эпикура в свете современного естествознания, хотя к началу сороковых годов прошлого столетия вопрос об атоме снова стал самым важным предметом дискуссии в области химии.

Можно сказать вполне определенно, что естественно-исторические познания Маркса к началу сороковых годов в общем и целом не выходили за пределы того их круга, который определяется философией природы Гегеля. Самостоятельно Маркс естествознанием не занимался.

Из биографии Маркса мы знаем, что он до 1842 г. изучал почти исключительно юриспруденцию, философию и историю. В университет он поступил, кончив классическую гимназию старого немецкого типа, в которой математика и естествознание находились в загоне. В Трирской гимназии, в которой Маркс провел свои молодые годы, эти предметы были поставлены особенно плохо. На первом плане стояло изучение языков, древних и немецкого. Мы знаем теперь, что при экзамене на аттестат зрелости Маркс по математике (алгебре и геометрии) и физике (ему пришлось изложить и об'яснить теорию Вольтова столба) обнаружил только удовлетворительные успехи.

В Берлинском университете он слушал, правда, лекции двух профессоров—Карла Риттера и Генриха Стеффенса,—которые не без некоторой натяжки можно отнести к области естествознания. Но и сравнительное землеведение, которое преподавал Риттер, один из творцов научной географии, и антропология, которую преподавал Стеффенс, шеллингианец и натурфилософ, но в то же время крупный геолог и минералог, привлекали Маркса, вероятно, как подсобные дисциплины при изучении истории. Если первый посвящал в своих лекциях много места вопросу о влиянии природы (оро- и гидрографических, климатических и других естественных условий) на человека, оставляя в стороне вопрос о том, как это влияние изменялось во времени, то второй старался найти связь между историей человека и историей земли и в своей «геологической антропологии» особенно подчеркивал значение геологических и геогностических условий в истории человека и разделения его на расы [1]). Мы увидим ниже, что интерес к этим научным дисциплинам сохранялся у Маркса до конца его жизни.

---

[1]) Меринг изображает Стеффенса, как человека, относившегося с презрением ко всякому познанию фактов и даже в геологии требовавшего знакомства не с предметами, а с абсолютным. Но это только карикатура. В действительности Стеффенс был, наряду с некоторыми натурфилософами, и крупным ученым в своей специальности. Ср. Zittel, Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts, München 1899, стр. 274 и 370.

В отличие от Маркса Энгельс воспитывался сначала в реальном училище, в котором он положил прочное основание для своих занятий по физике и химии. Но и он очень скоро увлекся литературой и философией, а затем политической экономией. Когда оба друга встретились в Париже, они уже были фейербахианцами, но новое материалистическое миросозерцание на первых порах не вызвало в них желания самостоятельно заняться естествознанием. Они пока довольствовались «антропологической точкой зрения» и, вслед за Фейербахом, устанавливая примат природы, продолжали еще видеть в человеке только продукт природы.

Но уже в «Святом Семействе» мы замечаем—именно у Маркса—дальнейший шаг вперед.

«Думает ли критическая критика, что она может пойти дальше первых начатков в познании исторической действительности, пока она *исключает из исторического движения теоретическое и практическое воздействие человека на природу—естествознание и промышленность*? Или она думает, что она действительно поняла какую-нибудь эпоху, не изучив, например, промышленности этой эпохи, непосредственный способ производства жизни?»

В тезисах о Фейербахе Маркс уже решительно разрывает с абстрактно-созерцательным материализмом и подчеркивает одинаковую историчность, диалектику, как природы, так и человека, общества. Материализм становится историческим, диалектическим.

Яркую формулировку этого тезиса мы находим в «Немецкой идеологии».

«Мы знаем только одну единственную науку—науку истории. Историю можно рассматривать с двух сторон и делить на историю природы и историю людей. Но нельзя отделять друг от друга обе эти стороны: пока существуют люди, история природы и история людей обусловливают друг друга. Нас здесь не интересует история природы, так называемое естествознание. Но мы должны будем заняться историей людей, так как почти вся идеология сводится или к извращенному пониманию этой истории, или к полному абстрагированию от нее. Сама идеология есть лишь одна из сторон этой истории».

Так же резко подчеркивает Маркс историчность всех явлений природы и общества в «Нищете философии». Все они представляют исторические и преходящие продукты, результат определенного рода движения, совершающегося диалектически.

Революция 1848 г. отвлекла и Маркса, и Энгельса от чисто теоретических занятий. Прошло несколько лет, пока оба друга в Англии, куда их выбросила волна контрреволюции, могли возобновить свою научную работу. В то время как Маркс, отвлекаемый в сторону только работой для «Нью-Йоркской Трибуны», упорно работал над своим главным экономическим трудом, Энгельс, вынужденный отдавать много времени «гнусной торговле», много писал для той же «Трибуны» и вместе с тем усердно занимался военными науками и философией.

Только в 1858 г. Энгельс, как это видно из переписки его с Марксом, приступает вплотную к изучению естественных наук. Интерес к химии, в особенности к органической химии, поддерживался у него практическими потребностями. К этому времени он из конторщика превратился в одного из «принципалов» фабрики и не мог не заинтересоваться, в отличие от многих своих коллег, тем переворотом, который, как раз с середины 50-х годов, характеризует химию красящих веществ (Перкин и Грисс) и таким образом привел к самым радикальным переменам в третьей крупной отрасли текстильной промышленности—в отбельно-красильном

деле. Крупнейшую роль в руководстве всей этой работой, как теоретик и инициатор, сыграл ученик Либиха, немецкий химик Август Вильгельм Гофман, переселившийся в Англию, где он в Лондоне организовал химический институт. Вслед за ним потянулись в Англию многие молодые немецкие химики, среди которых был и Карл Шорлеммер, переселившийся в Манчестер в 1861 г.

Интересно, что в том же 1858 г., как это видно из переписки, сначала у Маркса, а затем и у Энгельса, замечается «поворот» к Гегелю. 14 января 1858 г. Маркс пишет своему другу в связи с сообщением о подготовляемой им к печати «Zur Kritik der politischen Oekonomie»:

«В *методе* обработки мне большую услугу оказало то обстоятельство, что я совершенно случайно—Фрейлигрaт нашел несколько томов Гегеля, принадлежавших первоначально Бакунину, и презентовал их мне—опять перелистовал «Логику» Гегеля. Если когда-нибудь снова найдется время для таких работ, то я очень охотно, в двух-трех печатных листах, популяризовал бы для обычного человеческого рассудка то *рациональное*, что есть в методе, который был открыт Гегелем, но в то же время облечен был в мистическую форму».

Вскоре после этого вышла книга Лассаля о Гераклите. Она послужила новым поводом для дискуссии о диалектике Гегеля. Начатая Марксом письменно, она продолжалась в Манчестере у Энгельса, к которому Маркс приехал отдохнуть в мае 1858 г. Весьма вероятно, что Энгельс отнесся очень отрицательно к работе Лассаля. В письме к последнему Маркс, вернувшись из Манчестера, пишет:

«Я хотел бы дальше в самой книге найти *критические* замечания о твоем отношении к гегелевской диалектике. Хотя эта диалектика безусловно является последним словом философии, все же, с другой стороны, необходимо освободить ее от той мистической оболочки, которую она имеет у Гегеля».

У Энгельса эта дискуссия вызвала желание перечитать Гегеля, особенно его философию природы.

14 июля 1858 г. он пишет Марксу:

«Пришли же мне, наконец, обещанную философию природы Гегеля. Я занимаюсь теперь немного физиологией, а затем думаю заняться сравнительной анатомией. В них имеется много чрезвычайно важного с философской точки зрения, но все это открыто только очень недавно. Мне очень хотелось бы знать, не предвидел ли старик что-нибудь из всего этого. Не подлежит, однако, сомнению, что если бы он писал свою философию природы *теперь*, то доказательства слетались бы к нему со всех сторон. Впрочем, и вообще очень мало кому известны успехи, достигнутые в естествознании за последние тридцать лет. Для физиологии решающее значение имели, во-первых, необыкновенное развитие органической химии, во-вторых микроскоп, которым научились правильно пользоваться только двадцать лет назад. Именно последнее привело к еще более важным результатам, чем химия. Главный факт, революционизировавший всю физиологию и сделавший возможной сравнительную физиологию, это—открытие клетки: в растении—Шлейденом, в животном—Шванном (около 1836 г.). Все есть клетка. Клетка есть гегелевское в себе бытие и в своем развитии проходит именно гегелевский процесс, пока из нее, наконец, не развивается «идея», данный завершенный организм.

«Другой результат, который бы очень порадовал Гегеля, это в области физики соотношение сил или закон, в силу которого при данных условиях механическое движение—следовательно, механическая сила—(например, путем трения) превращается в теплоту, теплота—в свет, свет—

в химическое сродство, химическое сродство (например, в Вольтовом столбе)—в электричество, а это—в магнетизм. Эти переходы могут также совершаться иначе, вперед или назад. Теперь доказано одним англичанином, имени которого я не могу вспомнить, что эти силы в совершенно определенных количественных соотношениях переходят друг в друга, так что, напр., известное количество одной силы, напр., электричества, соответствует известному количеству всякой другой, напр., магнетизма, света, теплоты, химического сродства (положительного или отрицательного—синтетического или аналитического) и движения. Нелепая теория о скрытой теплоте таким образом уничтожается. Не является ли это великолепным материальным доказательством того способа, как рассудочные определения переходят друг в друга?

«Как бы то ни было, изучая сравнительную физиологию, начинаешь испытывать величайшее презрение к идеалистическому возвеличению человека над всеми другими животными. На каждом шагу натыкаешься носом на полнейшее совпадение строения человека с остальными млекопитающими; в основных чертах это совпадение замечается у всех позвоночных и даже—в более скрытой форме—у насекомых, ракообразных, червей и т. д. Гегелевская история с качественным прыжком в количественном ряде прекрасно сюда подходит. В конце концов у низших инфузорий мы приходим к прообразу, к простой, самостоятельно живущей клетке, которая опять-таки ничем осязательным не отличается от низших растений (от состоящих из простых клеток грибов—болезнетворных грибов картофеля или винограда) и зародышей высших ступеней развития, до человеческого яйца и семенных телец включительно, и точно так же выглядит, как независимые клетки в живом организме (кровяные тельца, клетки эпителия и слизистой оболочки, клетки, выделяемые железами, почками и т. д.)».

Читатель, вероятно, уже вспомнил то место из «Людвига Фейербаха», в котором Энгельс указывает, какие именно успехи естествознания помогли познанию связи процессов, совершающихся в природе. Решающую роль сыграли три великих открытия: 1) открытие клеточек, 2) открытие превращения энергии и 3) открытие Дарвином законов эволюции органического мира.

Когда Энгельс писал Марксу 14 июля 1858 г., ему известны были лишь первые два открытия. Только в августе 1858 г. появились в специальном журнале, в отчете о заседаниях Линнеевского Общества в Лондоне, мемуары Уоллеса и Дарвина, в которых излагалось «третье великое открытие». Но как внимательно следил Энгельс за этим вопросом, видно из того, что он читал великое творение Дарвина, вышедшее 24 ноября 1859 г., уже через несколько дней.

«Впрочем, Дарвин, которого я как раз теперь читаю,—пишет он Марксу в последних числах ноября,—просто великолепен. Телеология в одном отношении до сих пор еще не была разбита, теперь это сделано. К тому же до сих пор еще не было сделано такой превосходной попытки доказать историческое развитие в природе, и меньше всего с таким счастьем. Конечно, приходится мириться с неуклюжей английской методой».

Маркс, занятый в 1860 г. полемикой против Карла Фогта, приступил к чтению Дарвина только в конце этого года. «Хотя в ней взгляды развиваются на английский грубоватый манер,—пишет он Энгельсу 19 декабря 1860 г.—все же эта книга содержит естественно-историческую основу для нашей теории».

Он обращает внимание Лассаля на эту книгу и пишет ему 16 января 1861 г., вплетая в свой отзыв и замечание Энгельса:

«Большое значение имеет книга Дарвина: я считаю ее пригодной, как естественно-историческую основу, для исторической борьбы классов. Приходится, конечно, мириться с грубовато-английской манерой изложения. Несмотря на все недостатки, в ней впервые не только нанесен смертельный удар «телеологии» в естествознании, но и эмпирически раз'яснен ее рациональный смысл».

Маркс возвращается к Дарвину несколько позже в письме к Энгельсу от 18 июня 1862 г. Мы только-что видели, как Маркс повторяет отзыв Энгельса, теперь мы имеем соображения Маркса, которые Энгельс после повторяет буквально.

«У Дарвина, которого я опять просматриваю, меня забавляет, когда он говорит, что применяет «теорию Мальтуса» *также* к растениям и животным, как-будто у Мальтуса весь фокус не состоит именно в том, что она применяется *не* к растениям и животным, а только к людям—с геометрической прогрессией—в противоположность к растениям и животным. Замечательно, как Дарвин снова находит среди животных и растений свое английское общество с его разделением труда, конкуренцией, открытием новых рынков, «изобретениями» и Мальтусовой «борьбой за существование». Это—bellum omnium contra omnes Гоббса и напоминает Гегеля в «Феноменологии», где буржуазное общество фигурирует как «духовное царство животных», тогда как у Дарвина оно фигурирует как буржуазное общество».

Точно так же, как в связи с вопросом о ренте Маркс изучает агрономию и земледельческую химию, так в связи с вопросом о машинах он занимается механикой и математикой [1]). Слабый в области простых арифметических вычислений, Маркс гораздо свободнее ориентируется в области высшей математики. К середине шестидесятых годов Маркс чувствует себя настолько крепко в последней науке, которая становится для него в то же время и средством отдыха от напряженного труда в других областях знания, что рискует предпринять самостоятельную математическую работу [2]).

Оба друга внимательно регистрируют различные фазисы того переворота, который совершается с начала шестидесятых годов в области естествознания, особенно в Англии [3]). Маркс, кроме того, слушает не только специальные курсы по технологии, но и лекции, которые тогда читались для публики (главным образом для рабочих) крупнейшими специалистами того времени.

В письме от 4 июля 1864 г. Маркс извещает Энгельса, что он в последнее время перечитал физиологию Карпентера, физиологию Лорда, гистологию Келликера, анатомию мозга и нервной системы Шпурцгейма и работы Шванна и Шлейдена о клетках. Указав Энгельсу на хорошую критику френологии у Лорда, напоминающую ему одно место из «Феноменологии» Гегеля, Маркс продолжает:

---

[1]) «В области механики,—пишет он Энгельсу,—мне приходится так же, как и в области языков. Математические законы я понимаю, но простейшая техническая реальность, для чего нужно наблюдение, дается мне труднее, чем величайшим неучам» (28 января 1863 г.).

[2]) «Во время пауз, так как нельзя все время писать, я произвожу дифференциальные вычисления $\frac{dx}{dy}$. У меня не хватает терпения читать что-нибудь другое». (20 мая 1865 г.)

[3]) Ср. письма Энгельса от 8 апреля 1863 г. (о Лайелле и Гексли), 20 мая 1863 г. (о Лайелле), 30 мая 1864 г. (интересные замечания по поводу присланного ему Марксом труда Франкера, известного французского математика), 16 ноября 1864 г. (о Шаффгаузене).

«Ты знаешь, что у меня, во-первых, все приходит поздно, и, во-вторых, я всегда иду по твоим следам. Поэтому вероятно, что я теперь в часы отдыха буду много заниматься анатомией и физиологией и. кроме того, буду посещать лекции, где все это наглядно демонстрируется и сопровождается опытами» [1]).

Имеется еще одно интересное письмо Энгельса к автору «Рабочего вопроса» и «Истории материализма», Ф. А. Ланге (29 марта 1865 г.), в котором мы находим следующий отзыв о Гегеле и его философии природы:

«Я не могу пройти мимо одного вашего замечания о старом Гегеле, которого вы обвиняете в отсутствии более глубокого математически-естественно-исторического образования. Гегель был настолько хорошо знаком с математикой, что ни один из его учеников не в состоянии был издать оставшиеся после него многочисленные рукописи по математике. Единственный человек, который, по моему убеждению, достаточно понимает математику и философию, чтобы выполнить эту задачу, это—Маркс. Насчет нелепостей в деталях философии природы я с вами, конечно, согласен, но его *действительная* философия природы заключается во второй части логики, в учении о сущности, которое составляет главное ядро всего учения. Современное естественно-историческое учение о взаимодействии сил природы (Grove, Correlation of Physical Forces, впервые издано, мне кажется, в 1838 г. [2]) является только другим выражением или, вернее, положительным доказательством гегелевских взглядов на причину, следствие, взаимодействие, силу и т. д. Я, конечно, теперь уже больше не гегельянец, но все еще сохраняю большое почтение и привязанность к старому великому парню».

Маркс впервые обратил внимание Энгельса на то видоизменение, которое внес в космогоническую гипотезу Лапласа американский астроном Кирквуд. Излагая взгляды последнего, Маркс (19 августа 1865 г.) в то же время приводит критические замечания «старого Гегеля» против «метафизических» утверждений Ньютона и, вслед за Гегелем, подчеркивает заслуги Кеплера. В свою очередь Энгельс пишет Марксу о книге Тиндалля «Теплота как род движения» (4 января 1866).

Мы не можем останавливаться здесь на крайне любопытной полемике, которая завязалась между Марксом и Энгельсом по поводу книги французского геолога и географа П. Тремо. На почти восторженый отзыв Маркса, который ставит Тремо в один ряд с Дарвином, Энгельс отвечает самой резкой критикой, доказывая, что книга никуда не годится. В результате Маркс должен был признать, что «книга написана неряшливо, полна геологических ошибок, слаба в литературно-исторической критике»—недостатки, указанные Энгельсом,—«но все же представляет из себя, в общем, шаг вперед по сравнению с Дарвином» (из письма к Кугельману [3]).

---

[1]) В письме от 31 августа 1864 г. Маркс упоминает о Грове («Соотношение физических сил»), которого он после цитирует в «Капитале». «Это безусловно самый философический среди английских (а также немецких!) естествоиспытателей. Наш друг Шлейден имеет прирожденную наклонность к пошлости, хотя он по какому-то недоразумению открыл клетку».

[2]) Ошибка. Книжка Грове вышла в 1846 г.

[3]) Маркс—Энгельсу, 7 августа 1866, 13 августа 1866 г.; Энгельс—Марксу, 2 октября 1866 г.; Маркс—Энгельсу, 3 октября 1866 г.; Энгельс—Марксу, 5 октября 1866 г. Ср. также отзыв Маркса о Тремо в письме к Кугельману, 9 октября 1866 г. Весь этот материал и книга Тремо были мною переданы К. Тимирязеву, который согласился написать статью об этом интересном споре. К сожалению, смерть помешала ему выполнить свое намерение.

Марксу в книге Тремо больше всего понравилась мысль, что развитие животного мира, в том числе человека, определяется степенью разработанности той почвы, на которой живут эти существа,—мысль, напоминающая некоторые идеи, изложенные Г. Стеффенсом в его геологической антропологии [1]).

Защищая свой взгляд, Маркс напоминает Энгельсу спор Кювье с немецкими натурфилософами:

«Твой приговор, «что вся его *теория* ничего не стоит, потому что Тремо не знает геологии и не способен к самой простой литературно-исторической критике», ты можешь *почти буквально* найти у Кювье в его «Discours sur les révolutions du globe» против учения об изменчивости видов, где он осмеивает между прочим немецких натурфантастов, которые уже вполне *высказали* основную идею Дарвина, хотя они не могли ее *доказать*. Это не помешало, однако, тому, что Кювье, который был великим геологом и для натуралиста был также выдающимся литературно-историческим критиком, оказался неправ, а люди, высказавшие новую идею, были правы. Основная идея Тремо *о влиянии почвы* (хотя он, конечно, не принимает в расчет исторической модификации этого влияния, а к таковым историческим модификациям я причисляю и химическое изменение почвы при помощи агрикультуры и т. д., затем различное влияние, которое имеют при различных способах производства такие вещи, как угольные пласты, и т. д.) есть, по моему мнению, идея, которую нужно только *высказать*, чтобы приобрести ей право гражданства в науке, и это совершенно независимо от изложения Тремо».

В своем ответе Энгельс делает в только-что изложенном пункте уступку. Читатель увидит также, что он принял целиком и оценку «немецких натурфантастов», сделанную Марксом.

Эта «дискуссия» между Марксом и Энгельсом происходила как раз в те месяцы, когда последний заканчивал для печати первый том «Капитала». Мне уже приходилось указывать, что форма изложения и архитектоника всего труда, и местами аргументация, носят на себе явные следы 1864—1866 г.г., т.-е. деятельности Маркса в Первом Интернационале. Теперь нужно прибавить, что в неменьшей степени заметны в «Капитале» следы указанного мною «поворота» к Гегелю и усиленного интереса к вопросам естествознания.

Мы находим и в «Капитале» ряд очень интересных методологических указаний и параллелей из области естественно-математических наук (математика, астрономия, механика, физика, химия, анатомия, физиология, геология и т. д. [2]).

Что касается «поворота» к Гегелю, то Маркс во втором издании дает следующие об'яснения:

«Мой диалектический метод не только в корне отличен от гегелевского, но представляет его прямую противоположность. Для Гегеля процесс мысли, который он под названием идеи превращает даже в самостоятельный суб'ект, есть демиург действительности, представляющий лишь его внешнее проявление. Для меня, наоборот, идеальное есть не что иное, как переведенное и переработанное в человеческой голове материальное. Мистифицирующую сторону гегелевской диалектики я под-

[1]) «La perfection des êtres est ou devient proportionnelle au degré d'élaboration du sol sur lequel ils vivent! Et le sol est en général d'autant plus élaboré, qu'il appartient à une formation géologique récente».—Trémeaux, Origine et transformation de l'homme et des autres êtres. Paris 1865, p. 17.

[2]) Все они указаны в моем указателе к первому тому «Капитала», составленном еще до войны.

верг критике почти 30 лет тому назад, в то время, когда она была еще в моде. Но как раз в то время, когда я разрабатывал первый том «Капитала», крикливые, претенциозные и ограниченные эпигоны, задающие тон в современной образованной Германии, с особенным удовольствием третировали Гегеля, как некогда во времена Лессинга доблестный Моисей Мендельсон третировал Спинозу, а именно как «мертвую собаку». Я поэтому открыто заявил себя учеником этого великого мыслителя и, в главе о теории стоимости, даже несколько кокетничал гегельянством, употребляя там и сям характерную для него терминологию. Та мистификация, которую претерпела диалектика в руках Гегеля, отнюдь не помешала тому, *что именно Гегель первый дал исчерпывающую и осознанную картину ее общих форм движения*. У Гегеля диалектика стоит на голове. Надо ее поставить на ноги, чтобы вскрыть рациональное зерно под мистической оболочкой».

Мы видели выше, что ссылки на Гегеля в первом томе «Капитала» об'ясняются не только желанием устранить «историческую несправедливость» по отношению к старому учителю. Маркс был убежден, и он высказал это в подчеркнутых нами выше словах, что именно Гегель первый дал *исчерпывающую и осознанную картину общих форм диалектического движения*. Надо подчеркнуть, что еще в первом издании «Капитала» он высказал категорическое положение, что законы этой диалектики сохраняют свое значение не только для общества, но и для природы.

В главе «Норма и масса прибавочной стоимости» Маркс показывает, что не всякая произвольная сумма денег или стоимости может быть превращена в капитал, что, напротив, предпосылкой этого превращения является определенный минимум денег или меновых стоимостей в руках отдельного владельца денег или товаров. «Владелец денег или товаров только тогда действительно превращается в капиталиста, когда минимальная сумма, авансируемая на производство, далеко превышает средневековой максимум. *Здесь, как и в естествознании, подтверждается правильность того закона, открытого Гегелем в его «Логике», что чисто количественные изменения на известной ступени переходят в качественные различия»*.

К этому месту в первом издании сделано было Марксом следующее примечание: «Молекулярная теория, нашедшая себе применение в современной химии, намеченная уже Лораном и Жераром и впервые научно развитая проф. Вюрцем в Париже, основывается именно на этом законе».

В переписке Маркса и Энгельса мы находим еще следующую иллюстрацию к этому месту. Как раз, когда уже заканчивалось печатание «Капитала», Энгельс писал Марксу (16 июня 1867 г.):

«Гофмана прочитал [1]). Новая химическая теория со всеми ее ошибками представляет большой прогресс в сравнении с прежней атомистической. Молекула, как *мельчайшая способная к самостоятельному существованию* часть материи, есть совершенно рациональная категория, «узел», как говорит Гегель, в бесконечной серии делений, который не заканчивает ее, но полагает новое качественное различие. Атом—изображавшийся прежде как предел делимости—теперь представляет еще только *отношение*, хотя господин Гофман сам на каждом шагу возвращается к старому представлению, будто существуют действительно неделимые атомы. В остальном констатированные в книге успехи химии действительно колоссальны, и Шорлеммер говорит, что эта революция еще и теперь продолжается, так что каждый день можно ожидать новых переворотов».

[1]) Речь идет, вероятно, об «Introduction to modern Chemistry». London 1865.

«Что касается Гофмана,—отвечает своему другу Маркс (22 июня 1867 г.),—то ты совершенно прав. Ты, впрочем, и сам увидишь из заключения моей третьей главы, где указывается на превращение ремесленного мастера в капиталиста,—в силу *количественных* изменений,—что я цитирую там в *тексте* открытие Гегеля *о законе превращения чисто количественных изменений в качественные*, как одинаково проявляющемся в истории и естествознании. В *примечании* к тексту (я как раз слушал тогда лекцию Гофмана) я упоминаю *молекулярную теорию*, но не Гофмана, который в этом пункте не дал ничего, кроме *черточки*, а Лорана, Жерара и Вюрца, из которых последний является *главным деятелем*. Твое письмо напомнило мне об этом, и я опять заглянул в свою рукопись».

Ссылаясь на Шорлеммера, Энгельс (24 июня 1867) указывает Марксу, что главная роль в выработке молекулярной теории принадлежит Жерару и Кекуле, что Вюрц только популяризовал и разработал эту теорию. Поэтому во втором издании «Капитала» Маркс в цитированном мною примечании вычеркнул имя Вюрца, но не ввел имени Кекуле [1]).

Но Маркс в первом томе «Капитала» подчеркнул не только характерные черты своего диалектического метода и его отличие от гегелевской диалектики. Не менее резко он указал и на отличие исповедуемого им материализма от абстрактного естественно-научного материализма, исключающего исторический процесс. Недостатки его «обнаруживаются уже в абстрактных и идеологических представлениях его защитников, едва лишь они решаются выйти за пределы своей специальности».

Маркс имеет тут в виду главным образом немецких материалистов, а среди них *Людвига Бюхнера*, который с начала шестидесятых годов становится наиболее популярным глашатаем материалистического мировоззрения не только среди интеллигенции, но и среди рабочих. В отличие от Фохта и Молешотта, он, как и Ланге, принимает участие в рабочем движении. Он посылает горячее приветствие Женевскому конгрессу Первого Интернационала. В этом письме он предостерегает рабочих против либеральной буржуазии и политической демократии, советует им заботиться не только об интересах своего сословия, но и стать социалистами. Вместе с Ланге Бюхнер является делегатом на Лозаннском конгрессе в 1867 г. Во время своего пребывания в Германии Маркс мог убедиться, что и люди, считавшие себя его приверженцами, не совсем ясно понимали различие между диалектическим материализмом Маркса и Энгельса и материализмом Бюхнера.

Весьма вероятно, что уже в это время у Энгельса,—самостоятельно или под влиянием Маркса,—возникла мысль подвергнуть критике взгляды Бюхнера, чтобы противопоставить им свою точку зрения. Выход в свет новой работы Бюхнера [2]), весьма плодовитого писателя, в которой со-

---

[1]) Приводим новую редакцию и примечание Энгельса. «Молекулярная теория, нашедшая себе применение в современной химии и впервые научно развитая Лораном и Жераром, основывается именно на этом законе».—«Мы отмечаем,—говорит Энгельс в третьем издании,—для пояснения этого довольно темного для нехимиков замечания, что автор говорит здесь о названных впервые Жераром в 1843 г. «гомологических рядах» углеводистых соединений, из которых каждый имеет свою собственную алгебраическую формулу строения. Например, ряд парафинов: $C_n H_{2n+2}$; ряд нормальных алкоголей: $C_n H_{2n+2}O$; нормальных жирных кислот: $C_n H_{2n} O_2$ и мн. др. В приведенных примерах посредством простого количественного прибавления CH_2 к молекулярной формуле каждый раз получается качественно различное тело».

[2]) «Sechs Vorlesungen über die Darwinsche Theorie von der Verwandlung der Arten und die erste Entstehung der Organismenwelt, sowie über die Anwendung der Umwandlungstheorie auf Menschen, das Verhältnis dieser Theorie zur Lehre vom Fortschritt und den Zusammenhang desselben mit der materialistischen Philosophie der Vergangenheit und Gegenwart». 1868.

браны были его лекции о «дарвиновской теории превращения видов и первом возникновении органического мира, а равно и о применении теории превращения к человеку, об отношении этой теории к учению о прогрессе и связи ее с материалистической философией прошлого и настоящего», как бы вызывал на такое противопоставление и давал удобный случай рассеять целый ряд недоразумений и доказать, что можно критически относиться к естественно-историческому материализму, не становясь, подобно Ланге в его «Истории материализма», жертвой возрожденного кантианства.

«Стряпня Бюхнера,—писал Маркс 18 октября 1868 г. Энгельсу,—потому представляет для меня интерес, что в ней цитируется бо́льшая часть немецких исследований в области дарвинизма—проф. Иегера (Вена) и проф. Геккеля. Согласно им клетка, как первичная форма, оставлена, но зато, как исходный пункт, берется бесформенный, но сократимый комочек белка. Эта гипотеза была позже подтверждена открытиями в Канаде (позже в Баварии и других местах [1]). Эта первичная форма должна конечно быть прослежена до такого пункта, где она становится химически воспроизводимой. И как будто уже находятся на пути к этому».

Получение этой книги непосредственно от Бюхнера [2]) дает Марксу повод еще раз вернуться к ней (14 ноября 1868 г.).

«Великий Бюхнер прислал мне свои «Шесть лекций и т. д. о дарвиновской теории». Книга еще не вышла в свет, когда я был у Кугельмана. И он посылает мне теперь уже *второе издание*. Способ, каким делаются такие книги, весьма удобен. Бюхнер говорит, например (и всякий, кто читал Ланге, и без того знает это), что его глава о материалистической философии в значительной части списана у Ланге. И этот самый Бюхнер смотрит с состраданием сверху вниз на Аристотеля, которого он знает только по слухам. Но что меня больше всего позабавило, так это следующее место по поводу сочинений Кабаниса (1798 г.): «Кажется, что слышишь Карла Фогта, когда читаешь (у Кабаниса) такие выражения: «Мозг предназначен для мышления, как желудок для пищеварения или печень для выделения желчи из крови и т. д.». Бюхнер, как видно, думает, что Кабанис списал у Карла Фогта. Предположить обратный процесс—это превышает критические способности почтенного Бюхнера. С Кабанисом он, повидимому, познакомился только из Ланге! И это—серьезные ученые!» [3]).

Нам остается еще привести отзыв Маркса о Ланге в письме к Кугельману (27 июня 1870 г.):

«Господин Ланге (в книге о рабочем вопросе) удостоивает меня больших похвал, но лишь для того, чтобы превознести самого себя,—и вот за что. Господин Ланге сделал большое открытие. Вся история должна быть подведена под один великий закон природы. Этот закон заключается в фразе «struggle for life», «борьба за существование» (выражение Дарвина применительно к этому случаю есть простая фраза), а содержание этой фразы—закон Мальтуса о народонаселении или, скорее, о перенаселении. Таким образом вместо того, чтобы анализировать struggle for life, как она проявляется исторически в различных определенных формах общества, дело сводится лишь к тому, чтобы подгонять всякую конкретную борьбу под фразу «struggle for life», а эту фразу—под мальтусовскую фан-

---

[1]) Маркс имеет в виду так. наз. Eozoon canadense.

[2]) Посредником явился Кугельман, который послал Бюхнеру «Капитал» Маркса.

[3]) «Странная первичная масса почтенного Бюхнера,—пишет Энгельс 28 ноября 1868 г.,—все еще представляется мне очень таинственной. Не можешь ли ты нам переслать его книгу?» Нам, это—Энгельсу и Шорлеммеру.

тазию о народонаселении. Нельзя не признаться, что это очень глубокий метод для надутого, прикидывающегося научным, высокопарного невежества и лености мысли. То, что тот же самый Ланге говорит о гегелевском методе и о моем применении его, является поистине ребяческим. Во-первых, он ничего не понимает в гегелевском методе и поэтому, во-вторых, имеет еще гораздо меньше представления о моем критическом способе его применения. В одном отношении он напоминает мне Моисея Мендельсона. Этот прототип пустейшего человека писал Лессингу: «Как это могло вам притти в голову принимать всерьез эту мертвую собаку—Спинозу»! Точно так же г-н Ланге удивляется, что Энгельс и я принимаем всерьез мертвую собаку—Гегеля, после того как Бюхнер, Ланге, Дюринг, Фехнер и т. д. давно согласились на том, что они давно его похоронили. Ланге пренаивно говорит, что в эмпирическом материале я «двигаюсь с самой редкой свободой». Ему и в голову не приходит, что «это свободное движение в материале» есть не что иное, как парафраза известного метода изучения материала, именно *диалектического метода*».

Вместе с замечаниями, сделанными Марксом во втором издании «Капитала» о диалектике,—кое-что является повторением только что цитированного письма,—эта критика Ланге является последним «высказыванием» Маркса по вопросу о диалектике в истории и природе.

К сожалению, после переезда Энгельса в Лондон—осенью 1870 г.—переписка друзей носит совершенно случайный характер. Правда, уже с начала 1869 г. и в 1870 г. мы очень редко встречаем в их переписке экскурсы в области философии и естествознания [1]). Отчасти это об'ясняется тем, что и Энгельс, и Маркс были очень заняты делами Интернационала. Борьба с Бакуниным, события в Германии и Франции, революционное движение в Ирландии и т. д. поглотили все их внимание. Энгельс усердно собирал материал для большой книги об Ирландии. А с переездом в Лондон, в особенности после тяжелой болезни Маркса, он, вплоть до Гаагского конгресса в сентябре 1872 г., вынужден был еще больше времени посвящать делам Интернационала.

II

Только в 1873 г. Энгельс получает возможность приступить более систематически к изучению вопроса о диалектике в естествознании. Счастливая случайность доставила нам весьма важное свидетельство. Маркс уехал в Манчестер, чтобы отдохнуть у Шорлеммера, и вот 30 мая 1873 г. Энгельс спешит поделиться с друзьями теми мыслями, которые пришли ему в голову по вопросу о диалектике в естествознании:

«Предмет естествознания—движущееся вещество, тела. Тела неотделимы от движения, их формы и виды можно познавать только в движении, о телах вне движения, без всякого отношения к другим телам, нельзя ничего сказать. Только в движении тело показывает, что оно есть. Поэтому естествознание познает тела, только рассматривая их в их отношении друг к другу, в движении. Познание различных форм движения есть познание тел. Исследование этих различных форм движения есть поэтому главный предмет естествознания. (Очень хорошо; это также мой взгляд.—*К. Ш.*[орлеммер] [2]).

«1. Простейшая форма движения, это—перемена *места* (внутри времени, чтобы сделать удовольствие старому Гегелю)—*механическое* движение.

[1]) Интересно только письмо Энгельса от 21 марта 1869 г., в котором он критикует теорию охлаждения вселенной.

[2]) В письме Энгельса имеются сделанные Шорлеммером пометки.

«a. Движения *отдельного* тела не существует; однако, говоря относительно, *падение* можно рассматривать как такое. Движение к одному, общему для многих тел, центральному пункту. Но как только отдельное тело должно двигаться в другом направлении, чем к центру, оно, правда, подпадает под законы *падения*, но последние видоизменяются (Совершенно верно!—*К. Ш.*).

«b. в законы траектории и приводят непосредственно к взаимному движению нескольких тел—планетарное и т. д. движение, астрономия, равновесие—временному или кажущемуся в самом движении. Но *действительным* результатом этого рода движения в конце концов бывает всегда контакт (соприкосновение) движущихся тел, они падают друг на друга.

«c. Механика контакта—соприкасающиеся тела. Простая механика, рычаг, наклонная плоскость и т. д. Но *этим не исчерпываются последствия контакта.* Он проявляется непосредственно в двух формах: трения и удара. Обе имеют то свойство, что при определенной степени интенсивности и при определенных обстоятельствах они производят *новые*, не только уже чисто механические последствия: *теплоту*, *свет*, *электричество*, *магнетизм*.

«2. Собственно физика, наука, исследующая эти формы движения, которая после исследования каждой из них в отдельности констатирует, что при определенных условиях они *переходят друг в друга*, и в заключение находит, что все они при определенной степени интенсивности, которая (степень) изменяется соответственно различным движущимся телам, вызывают действия, выходящие за пределы физики, изменения внутреннего строения тела—*химические* действия.

«3. Химия. При исследовании прежних форм движения было более или менее безразлично, производилось ли оно над одушевленными или неодушевленными телами. Неодушевленные тела, правда, показывают эти явления в их наибольшей *чистоте*. Напротив, химия может познать химическую природу важнейших тел только на таких веществах, которые возникают из процесса жизни; главной ее задачей все больше и больше становится искусственное приготовление этих веществ. Она представляет переход к науке организмов, но диалектический переход только тогда возможно будет установить, когда химия совершит этот действительный переход или будет на пути к этому. (Вот в чем вопрос!—*К. Ш.*)

«4. Организм—здесь я пока не пускаюсь ни в какую диалектику. (Я тоже.—*К. Ш.*)»

Это письмо позволяет нам точно установить время, когда Энгельс окончательно принял решение изложить результаты современного ему естествознания в свете диалектического метода. Печатаемые нами в этом томе рукописи его начинаются маленьким конспектом работы против Бюхнера и Ланге, а второй экскурс посвящен диалектике естествознания. Читатель сейчас же заметит почти буквальное сходство с некоторыми местами только что цитированного письма.

Можно сказать, что именно с мая месяца 1873 г. Энгельс, почти не отвлекаясь в сторону, если не считать нескольких статей для социал-демократической прессы, принимается вплотную за подготовку большой работы о диалектике и естествознании. В печатаемой нами рукописи (I) мы находим многочисленные экскурсы и наброски, которые должны были быть после использованы. Дополнительный свет на процесс этой работы бросает другое письмо Энгельса (21 сентября 1874 г.):

«Я глубоко сижу в учении о сущности. Вернувшись с острова Джерси, я нашел здесь речи Тиндалля и Гекели в Бельфасте, которые опять пока-

зывают все беды и затруднения этих людей в вещи в себе и их призывы к всеспасающей философии. Это опять вернуло меня, после всяких помех первой недели, к диалектической теме. Для слабого разума естествоиспытателей можно использовать Большую Логику (Гегеля) только местами, хотя она в собственной диалектике гораздо глубже захватывает существо дела. Напротив, изложение в Энциклопедии сделано как бы для этих людей, иллюстраций в большинстве случаев взяты из естествознания и весьма ярки, при этом в силу популярного изложения более свободны от идеализма. Так как я вовсе не могу и не хочу их освободить от наказания учиться именно у Гегеля, то именно здесь имеется настоящая сокровищница, тем более, что старик и теперь еще ставит этим господам достаточно трудных вопросов. Впрочем, речь Тиндалля представляет самое смелое, что сказано было в Англии на таком собрании [1]), и произвела колоссальную сенсацию. Видно, что более решительная манера выступления Геккеля ему спать не дает... Признание им Эпикура доставит тебе удовольствие. Во всяком случае, возвращение к более мыслящему естествознанию тут в Англии теперь представляется более серьезным, чем в Германии, и вместо того, чтобы искать спасения в Шопенгауэре и Гартмане, эти люди ищут его в Эпикуре, Декарте, Юме и Канте. Правда, французы XVIII столетия остаются для них под запретом».

Что Энгельс тогда действительно предполагал написать специальную работу о диалектике и естествознании, показывает и следующее шутливое замечание Маркса, сделанное последним в письме из Карлсбада (8 сентября 1875 г.):

«Ты должен остерегаться, Карл Грюн хочет с тобой конкурировать. В будущем году он хочет издать натурфилософскую работу. Он уже заявил об этом в «Wage», которую Вейс прислал мне из Берлина».

Судьба, однако, решила иначе. Энгельсу пришлось взяться за другую работу.

Ниже мы даем более детальное описание рукописей Энгельса, относящихся к диалектике в естествознании. Первая связка (А) состоит, как мы только-что сказали, из отдельных заметок и экскурсов, иногда без названия, иногда отмеченных путем подчеркивания того или другого термина или понятия, о котором идет речь в заметке. Этой группе Энгельс дал общее название: «Диалектика и естествознание». Если предположить даже, что он сам сгруппировал все эти заметки под одной обложкой,—возможно также, что это сделано было кем-нибудь другим, так как рукописи не имеют сквозной нумерации,—то все же при внимательном рассмотрении этих заметок оказывается, что они принадлежат—хронологически—к двум различным периодам. Если экскурс о Бюхнере относится к началу семидесятых годов, а тезисы о диалектике в естествознании, как это видно из писем к Марксу и Шорлеммеру, к маю 1873 г., то ряд следующих заметок написан в промежуток от 1873 до 1876 г. Энгельс уже цитирует и разбирает взгляды Лаврова, высказанные в первом выпуске «Опыта истории мысли» (1875 г.). Имеются ссылки на статьи Альмана и Тиндалля в журнале «Nature», которые были напечатаны в 1875 г. и январе 1876 г. Так мы доходим до заметки о современном социализме, которая оказывается вариантом введения к «Анти-Дюрингу» [2]).

Следующий за этим экскурс, как видно из ссылки на Леббока, относится уже к 1882 г.

---

[1]) Речь была произнесена на с'езде Британской Научной Ассоциации.

[2]) Мы поместили его в приложении (стр. 386—389).

Вспомним теперь следующие слова Энгельса из предисловия ко второму изданию «Анти-Дюринга»:

«Маркс и я были единственными, которые из немецкой идеалистической философии спасли сознательную диалектику, перенеся ее в материалистическое понимание природы и истории. Но для диалектического и вместе с тем материалистического понимания природы требуется знакомство с математикой и естественными науками. Маркс знал основательно математику, но за естественными науками мы могли следить только частично, урывками, спорадически. Поэтому, как только я покинул торговую контору и переехал в Лондон, я в меру сил подверг себя, в области математики и естествознания, процессу полного «линяния», как выражается Либих, и потратил на это бо́льшую часть своего восьмилетнего пребывания там. Именно в самый разгар этого процесса линяния мне пришлось заняться так называемой натурфилософией г. Дюринга».

Те экскурсы из связки А, которые мы теперь печатаем (стр. 4—87), и представляют собою свидетельства этого «линяния» Энгельса в области математики и естествознания. Совершенно неожиданно ему пришлось использовать, еще до их окончательной обработки, результаты своих исследований в полемике с Дюрингом. Речь идет о той ее части (первой), в которой Энгельс рассматривает общие вопросы философии.

Мы предполагаем, что читателю этого Архива в общем известны главные поводы и моменты этой полемики. Лассальянцы и эйзенахцы едва успели об'единиться в сентябре 1875 г. на Готском конгрессе. Принятая программа свидетельствовала о слабом теоретическом уровне не только лассальянцев, но и эйзенахцев, которых считали марксистами. В тогдашнем центральном органе немецкой социал-демократии мы встречаем самые разнообразные течения. Преобладал материализм Бюхнера. Каутский тогда еще занимался синтезом дарвинизма, мальтузианства и социализма. Печатались даже переводы статей Писарева о «Разрушении эстетики». Мост занимался не только популяризацией Маркса, но писал и статьи по вопросам философии и естествознания [1]). Сам Либкнехт, главный редактор, плохо разбирался во всех этих вопросах и только инстинктивно чувствовал, что его газета в этом отношении представляет очень плохо слаженный квартет. А когда началось увлечение в рядах социал-демократии Дюрингом, когда ярыми последователями берлинского приват-доцента стали Мост, Фриче, Бернштейн и др., когда ему со всех сторон начали посылать статьи в защиту Дюринга, он понял, что необходимо по этому вопросу высказаться более определенно. Присланная Мостом статья заставила его обратиться к Энгельсу.

16 мая 1876 г. Либкнехт пишет: «Прилагаю манускрипт Моста, который покажет тебе, что дюринговская чума заразила даже разумных людей. Ответ необходим».

Только после обмена мнениями с Марксом, который считал более нужным подвергнуть критическому разбору не последователей Дюринга, а его самого, Энгельс согласился—правда, очень неохотно—взяться за эту работу.

«Тебе легко так говорить,—пишет он Марксу 28 мая 1876 г.,—ты можешь лежать в теплой постели, изучать русские земельные отношения в особенности и поземельную ренту вообще, и никто тебе не мешает; я же должен сидеть на жесткой скамье и пить холодное вино, должен опять прервать свои занятия и заняться скучным Дюрингом».

---

[1]) Русским читателям интересно будет узнать, что он писал по этим вопросам и в русских журналах—«Знании» и «Слове»—под псевдонимом Иоганна Брюкке (по-русски—мост).

Он утешает себя тем, что ему придется натурфилософии Дюринга противопоставить свои взгляды.

«Для Дюринга мне оказались очень полезными мой репетиторий древней истории и мои естественно-исторические занятия. Они значительно облегчают мне дело. В особенности я нахожу, что в области естествознания я гораздо лучше изучил территорию и могу, хотя и с большой осторожностью, все же двигаться свободно и уверенно. Я начинаю уже и для этой работы более ясно намечать цель. Эта вещь начинает приобретать в моей голове свою форму».

Несколько месяцев—все лето 1876 г.—уходят на знакомство с главными работами Дюринга и их критику. Только в конце ноября, как это видно из письма Либкнехта, Энгельс послал ему первые две главы. Статьи начали печататься в «Vorwärts'е» в январе 1877 г. Первая часть—Введение и философия—была закончена в мае и скоро после этого вышла отдельным выпуском. Второй отдел—Политическая экономия—закончен был 30 декабря 1877 г., а третий—Социализм—в июле 1878 г.

Для отдельного издания книги Энгельс написал большое предисловие, которое мы печатаем, как очерк IV. В последнюю минуту он заменил его более коротким,—может быть, потому, что хотел развить намеченные в нем мысли более подробно. Так как напечатанное предисловие датировано 11 июня 1878 г., то можно предположить, что старое предисловие было написано не позже второй половины мая 1878 г.

Но в промежуток между 1876 и 1878 г.г. Энгельс написал еще два этюда, относящиеся к тому же циклу. Мы печатаем их, как очерки II и III. Первый этюд сначала носил название «Die drei Grundfragen der Knechtschaft» и был обещан Энгельсом для «Vorwärts'а» еще летом 1876 г. [1]). Он изменил после заглавие в «Knechtung des Arbeiters» («Порабощение рабочего»). Но работа осталась фрагментом. Энгельс успел только написать введение, которое он озаглавил «Роль труда в процессе очеловечения обезьяны». К этой же теме относится экскурс о рабстве в очерке I.

После смерти Энгельса Бернштейн опубликовал этот фрагмент в «Neue Zeit» за 1896 г., не сообщив читателям, в какой именно связке рукописей он его нашел, и не потрудившись более или менее точно определить его дату.

Другой очерк—«Естествознание в мире духов»—написан, вероятно, в 1877 г. Его цель—показать, как беспомощны специалисты-естествоиспытатели вне круга их специальности, как легко становятся они жертвами всяких шарлатанов. Увлечению спиритизмом в Англии, последователями которого стали такие крупные ученые, как Уоллес и Крукс, соответствует такое же увлечение в России, где во главе его вместе с А. Н. Аксаковым стали знаменитый химик А. М. Бутлеров и зоолог И. П. Вагнер. Петербургская научная корпорация, о которой говорит Энгельс, это—Физическое Общество при Петербургском Университете, которое, по инициативе Д. Менделеева, осенью 1875 г. образовало комиссию для исследования спиритических явлений. С этой целью Аксаков отправился за границу и привез из Англии в октябре 1875 г. двух медиумов, братьев Петти, а затем в январе 1876 г. англичанку Кляйер, над которою уже производил опыты Крукс. Комиссия тщательным образом обследовала спиритические явления и пришла к отрицательному заключению. Доклад ее, под редакцией Д. Менделеева, был напечатан в конце 1876 г. [2]).

---

[1]) «Обещанная для «Vorwärts'а» работа о «Трех основных формах рабства» ожидается нами с мучительным нетерпением. It is just what we want» (Это как раз то, что нам нужно).—Из письма Либкнехта, 10—12 июня 1876 г.

[2]) «Материалы для суждения о спиритизме». Издание Д. Менделеева. СПБ. 1876.

Мы не могли с точностью установить, была ли напечатана статья Энгельса в 1877 г. или 1878 г. Во всяком случае она была вполне готова для печати. Возможно, что она все же была опубликована в каком-нибудь рабочем журнале. Бернштейн, который вновь издал ее в 1898 г., на этот раз указал, что она составляет часть ряда статей о диалектике в естествознании [1]).

Покончив с Дюрингом, Энгельс вернулся к своим занятиям. В бумагах его сохранились три больших примечания к «Анти-Дюрингу», которые представляют весьма важное к нему дополнение: a) о прообразах математического «бесконечного» в действительном мире; b) о механическом естествознании и c) о неспособности Негели познать бесконечное. Все они написаны во второй половине 1878 г. или в начале 1879 г.

Но в ходе занятий Энгельса естественными науками совершилась перемена. Характерно, что с периодической системой элементов Менделеева он познакомился уже после того, как написал свои статьи против Дюринга. Если мы обратимся к первому тому большого руководства по химии, составленному Шорлеммером вместе с Роско,—предисловие к нему подписано маем 1877 г.;—то мы в историческом очерке химии не найдем даже упоминания о Менделееве. Больше известны были специальные работы последнего об упругости газов, и с этой точки зрения его называет и Энгельс в примечании к отдельному изданию «Анти-Дюринга». Менделеев сам пишет, что «для понимания периодического закона очень важно обратить внимание на то, что он не был признан сразу всеми, имел много противников и лишь постепенно выступал как истинный, по мере накопления фактов и по мере оправдания следствий, из него вытекающих». Только открытия галлия Лекок де-Буабодраном в 1875 г. и скандия Нильсоном в 1879 г.—двух элементов, свойства которых были предсказаны Менделеевым в 1871 г.,—доставили победу новой теории. Лишь во втором томе химии Роско и Шорлеммера закон Менделеева получил свою надлежащую оценку, и Энгельс, который до тех пор ограничивался примерами из органической химии, теперь констатирует, что «закон Гегеля имеет силу не только для сплошных тел, но и для самих химических элементов». «Менделеев, применяя бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить наряду с открытием Леверрье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты, Нептуна».

В конце семидесятых годов Энгельс много занимается физической химией, в особенности электрохимией, и физикой, в которой его внимание сосредоточивается на явлениях электричества и магнетизма. Как известно, Маркс тоже в последние годы своей жизни внимательно следил за успехами науки в области электричества.

«Электричество,—пишет Энгельс Марксу 23 ноября 1882 г.—приготовило мне маленький триумф. Ты помнишь, быть может, мои взгляды на спор между Декартом и Лейбницем относительно mv и mv^2 как мерах движения. Этот спор сводится к тому, что mv есть мера механического движения при переносе механического движения, как *такового*, напротив, $\frac{mv^2}{2}$ является его мерой при перемене формы движения, мерой, согласно которой оно превращается в теплоту, электричество и т. д. Так вот, в электричестве, пока господствовали экспериментальные физики, мерой электродвижущей силы, которая рассматривалась как представитель-

[1]) «Die Naturforschung in der Geisterwelt. Ein nachgelassener Aufsatz von F. Engels. Illustrierter Neue Welt-Kalender für das Jahr 1898».

ница электрической энергии, считался вольт (E), произведение силы тока (ампер, C) на сопротивление (ом, R):

$$E=C\times R.$$

«И это верно, поскольку электрическая энергия при переносе не превращается в другую форму движения. Ну, а теперь Сименс в своей президентской речи на последнем с'езде Британской Ассоциации предлагал новую единицу, уатт (скажем, W), которая должна выразить действительную энергию электрического тока (следовательно, по отношению к другим формам движения, в просторечьи—энергии) и значение которой есть вольт × ампер, $W=E\times C$.

«Но $W=E\times C=C\times R\times C=C^2R$.

«*Сопротивление* представляет в электричестве то же, что в механическом движении *масса*. Таким образом оказывается, что в электрическом, как и в механическом, движении количественно измеримая форма проявления этого движения,—здесь скорость, там сила тока,—действует, при простом переносе *без* изменения формы, как простой фактор в первой степени; напротив, при переносе *с* изменением формы,—как фактор в *квадрате*. Это, следовательно, всеобщий естественный закон движения, который я впервые формулировал. А теперь нужно быстро закончить Диалектику природы» [1]).

Но судьба опять решила иначе. Через три месяца—14 марта 1883 г.—умер Маркс, и опять новые задачи—главным образом издание оставшихся рукописей Маркса—отвлекли Энгельса от окончания его труда.

В предисловии ко второму изданию «Анти-Дюринга»—сентябрь 1885 г.—Энгельс пишет:

«Моя задача была не в том, чтобы внести диалектические законы в природу извне, а в том, чтобы найти их в ней и из нее их развить. Однако выполнить это в общей связи и по отношению к каждой отдельной области составляет исполинский труд. Не только вся область, которую нужно охватить, почти беспредельна, но и само естествознание охвачено таким могущественным процессом преобразования, что уследить за всем этим не мог бы даже тот, кто посвятил бы этому все свое свободное время. Но со смертью Карла Маркса мое время было поглощено более настоятельными обязанностями, и я должен был прервать свою работу. Я вынужден пока удовлетвориться содержащимися в этой работе намеками, и ждать,—быть может, в будущем мне представится случай собрать и издать результаты моих работ вместе с весьма важными математическими рукописями, которые остались после Маркса».

С тех пор прошло сорок лет, и только теперь оставшиеся рукописи Энгельса становятся доступными читателям. Я не буду теперь подробно останавливаться на причинах этого. В другом месте я уже коснулся этого вопроса. Только с большим трудом можно найти об'яснение такого преступления по отношению к памяти обоих основоположников революционного коммунизма.

Самым вероятным и наиболее извиняющим является предположение что Бернштейн, который один только знал о существовании этих рукописей, совершенно не понимал их значения или к тому времени, когда они попали к нему в руки, потерял всякую способность понять их. И, действительно, как мог оценить значение рукописей Энгельса человек, ко-

---

[1]) Письма Энгельса о Подолинском будут нами использованы, когда мы опубликуем имеющийся в нашем распоряжении конспект работы Подолинского, сделанный Марксом.

торый с 1896 г. начал доказывать, что больше всего вреда причинил марксизму именно диалектический метод?

Уже после того, как я получил от Бернштейна рукописи Энгельса и сфотографировал их, он выдвинул другое об'яснение. Оказывается, что вина падает на покойного Лео Аронса, социал-демократа и ученого физика.

«Через некоторое время после смерти Энгельса,—пишет Бернштейн,—тогдашний центральный комитет германской социал-демократии поручил члену партии и выдающемуся ученому Лео Аронсу исследовать оставшиеся математические и естественно-исторические рукописи Маркса и Энгельса, чтобы указать, какие из них пригодны для опубликования. Аронс с этой целью отправился в Лондон и тщательно просмотрел все соответствующие манускрипты, из которых бо́льшая часть находилась у Элеоноры Маркс-Эвелинг, а другая часть—у г-жи Луизы Фрейбергер-Каутской. Его отзыв, как он мне рассказал, был совершенно отрицательным. Естественно-исторические или натурфилософские работы устарели, а математический манускрипт Маркса представляет ученическую работу. Сомневаться в компетентности Аронса нельзя было, а искренность этого прекрасного человека, который, к сожалению, уже умер, тоже стояла вне всякого сомнения. Поэтому партия отказалась от отдельного издания этих работ. Но у меня после (это через тридцать лет!—*Д. Р.*) возникла мысль, что приговор Аронса именно по отношению к естественно-историческим работам Энгельса уже потому не мог быть беспристрастен, что Аронс, как мне известно, был очень строгим эмпириком, и такие эмирики очень отрицательно относятся к диалектике. Эту мысль я уже высказал Рязанову, когда весной этого года беседовал с ним об этих манускриптах. Вскоре после этого я, чтобы выяснить себе этот вопрос, обратился к одинаково великому, как человек и мыслитель, Альберту Эйнштейну—изложив ему все обстоятельства дела—с просьбой дать свой отзыв о манускрипте «Диалектика природы».

Эйнштейн согласился, и 30 июня 1924 г. послал свой отзыв Бернштейну. Мы предпочитаем дать его целиком, а не в изложении Бернштейна.

«Господин Эдуард Бернштейн передал мне манускрипт Энгельса естественно-исторического содержания с предложением высказать свой взгляд, должен ли этот манускрипт быть напечатан. Мой взгляд следующий: если бы этот манускрипт принадлежал автору, который не представлял бы интереса как историческая личность, я не советовал бы его печатать, ибо содержание не представляет особого интереса ни с точки зрения современной физики, ни для истории физики. Но я могу себе представить, что этот манускрипт постольку годится для опубликования, поскольку он представляет интересный материал для освещения духовного значения Энгельса».

Хороший человек, но совсем не марксист, Лео Аронс был не только эмпириком, но и самым ярым противником всякого «радикализма» в немецком рабочем движении. Бернштейн оказывает плохую услугу его памяти, передавая теперь истории этот филистерски-пошлый отзыв человека, принадлежавшего к партии и не понимавшего исторического значения Энгельса. Из заметок Аронса, сохранившихся на рукописях, видно, что он просмотрел только те рукописи, которые относились к его специальности. Математических работ Маркса, о которых пишет Энгельс в письме от 18 августа 1881 г., он не видел. В его руках были только математические тетради Маркса.

Отзыв Эйнштейна свидетельствует о его научной добросовестности, но мы не знаем, какие именно рукописи он имел в руках. Вероятно,

Бернштейн, как это видно из его письма, передал Эйнштейну только ту связку, в которой под общим названием «Диалектика природы» заключается большой манускрипт об электричестве и магнетизме, имеющий теперь только чисто историческое значение.

III

Посмотрим теперь, какие именно манускрипты остались после Энгельса. Мы исключаем ряд тетрадей, в которых он эксцерпировал книги по математике и естествознанию. Мы берем только те рукописи, в которых имеется более или менее связное изложение собственных критических замечаний или содержатся более или менее короткие наброски.

Энгельсу так и не удалось переработать их в одно целое. Он удовольствовался тем, что распределил свои наброски и заметки по различным группам и сделал из них четыре связки и каждой из них дал особое название. В каждую группу вошли более или менее связанные друг с другом по содержанию работы, но без всякой попытки сделать из них органическое целое.

Четыре связки носят следующие названия: A) Диалектика и естествознание; B) Исследование природы и диалектика; C) Диалектика природы и D) Математика и естествознание. Оговариваюсь, что речь идет о связках в том виде, как они получены от Бернштейна. Весьма вероятно, что не только он, но и Аронс кое-что перепутали; вероятно также, что какие-нибудь заметки выпали и еще, может быть, будут обнаружены среди других бумаг Энгельса и Маркса.

Связка A состоит не из сшитых тетрадей, а из отдельных листов. Первые одиннадцать нумерованы Энгельсом и носят общий заголовок «Naturdialektik». Все остальные не нумерованы. Как первые, так и последние состоят из заметок, иногда отделенных друг от друга чертой. Большинство начинаются с какого-нибудь особого подчеркнутого слова или понятия: Бюхнер, Дурная бесконечность, Сила, Познание и т. д. На одном из ненумерованных листов имеется ряд греческих цитат из Левкиппа и Демокрита, написанных рукой Маркса. Ни на одном листке нет хронологической даты.

Я уже выше указал, что эта связка начинается заметкой о Бюхнере, относящейся, по моему мнению, к началу семидесятых годов, и тезисами о диалектике природы, время написания которых довольно точно определяется письмом Энгельса к Марксу (май 1873 г.). Остальные заметки распадаются на две группы, которые отделяются друг от друга наброском о «Современном социализме». Этот набросок, который представляет вариант введения к статьям против Дюринга, написан, вероятно, в сентябре 1876 г. А за ним следует заметка о «познании» с ссылкой на статью в «Nature», напечатанную в 1882 г. Я поэтому предполагаю, что все заметки, начиная с этой, относятся к периоду 1881—1882 г.г. Конечно, при этом не исключена ошибка. Возможно, что одна-две заметки этой группы написаны до 1877 г. Во всяком случае ни одна из них не предназначалась непосредственно для печати. Слова во многих случаях заменены стенографическими знаками или сильно сокращены. Следовательно, Энгельс писал эти заметки только для себя.

Вторая связка B—Исследование природы и диалектика—носит другой характер. Она состоит не из заметок, а из трех длинных экскурсов (примечаний к «Анти-Дюрингу») и нескольких уже обработанных очерков. Кроме заглавия, она имеет написанное рукой Энгельса оглавление, которое в разное время подвергалось изменениям.

В первоначальном виде оно гласило так:

1) Примечания (Noten).
   a) О прообразах математического «бесконечного» в действительном мире.
   b) О механическом естествознании.
   c) О неспособности Гегели понять бесконечное.
2) Старое предисловие к «Анти-Дюрингу». О диалектике.
3) Естествознание и мир духов.
4) Роль труда в процессе очеловечения обезьяны.
5) Основные формы движения.

Так вот, из пяти заглавий три перечеркнуты, именно №№ 3, 4 и 5. Зато к ним прибавилась новая часть, которая носит название «Выпущенное из Людвига Фейербаха» и отмечена как № 5. Это свидетельствует, что первое изменение в этой связке состояло в том, что Энгельс вынул из связки прежний № 5, «Основные формы движения», и заменил новым № 5. Вслед за этим была из'ята также статья «Естествознание и мир духов». В связке таким образом остались №№ 1, 2, 4 и новый 5 («Из Людвига Фейербаха»). Нумерация осталась без изменения.

Новое изменение в этой связке было сделано уже Бернштейном, который выделил для опубликования в «Neue Zeit» очерк № 4 («Роль труда» и т. д.). Манускрипт не был возвращен на свое место и нашелся после, среди других бумаг. Бернштейн, однако, перечеркнул в оглавлении № 4 и прибавил своей рукой «напечатано».

Третья связка C—под общим названием «Диалектика природы»—состоит из шести очерков, названия которых имеются на титульном листе. Так как эти названия не соответствуют тем, которые имеются в самой рукописи, то мы приводим маленькую табличку, в которой сопоставлены те и другие:

ДИАЛЕКТИКА ПРИРОДЫ

На титульном листе:	Внутри:
1) Основные формы движения.	Без названия, но на каждой странице помечено: «Движение».
2) Две меры движения.	Мера движения—Труд.
3) Электричество и магнетизм.	Электричество.
4) Естествознание и мир духов.	Естествознание в мире духов.
5) Старое введение.	Без названия. Рукой Энгельса написано: «Komplet».
6) Приливное трение, Кант и Томсон-Тэт.	Вращение земли и лунное притяжение.

Мы видим, что Энгельс переместил в эту связку два очерка, которые он из'ял из связки B: 1) Основные формы движения и 2) Естествознание и мир духов. Ни один из манускриптов не датирован. *«Старое введение»*—это название показывает, что Энгельс предполагал написать новое введение к Диалектике природы—написано, вероятно, около 1880 г. Это видно из замечания, что клетка открыта каких-нибудь сорок лет назад (1839). «Основные формы движения» и «Две меры движения» относятся, должно быть, к 1880 или 1881 г.г. Большая работа об электричестве написана, как это явствует из примечания, где имеется ссылка на журнал «Nature» за 1882 г., во второй половине 1882 г. Заметка о приливном трении также, вероятно, относится к началу восьмидесятых годов.

Четвертая связка (D) носит название «Математика и естествознание. Смесь (Diversa)». В ней нашелся крайне важный листок, на котором Энгельс набросал план всего труда. Мы сейчас к нему вернемся. Затем следует манускрипт с надписью «Диалектика». Некоторые страницы перенумерованы самим Энгельсом, при чем пред цифрами имеется пометка:

диал[ектические] зак[оны]. Из ссылки на второй том большой Химии Роско-Шорлеммера, вышедший в конце 1879 г., можно сделать вывод, что этот очерк написан не раньше 1880 г., но и не позднее. Так, Энгельс упоминает уже о галлии, но не знает еще об открытии скандия, сделанном в 1879 г. Нильсоном. Затем следует маленький неоконченный манускрипт с надписью «Теплота». Остальная часть связки состоит из таких же отдельных экскурсов,—самые крупные относятся к математике,—иногда озаглавленных, какие мы нашли в связке А. Все они, вероятно, написаны в 1881—1882 г.г. Один из них, носящий характер шутки, имеет дату: 17 мая 1882 г.

Посмотрим теперь, как мыслил себе план своей работы Энгельс.

Ей должно было предшествовать:

1) Историческое введение: в естествознании, благодаря его собственному развитию, перестало быть возможным метафизическое мировоззрение.

2) Ход исторического развития в Германии со времени Гегеля (Старое предисловие [1]). Возврат к диалектике совершается несознательным образом, поэтому противоречиво и медленно.

Затем должно было следовать изложение общих законов диалектики.

3) Диалектика как наука закономерной связи. Главные законы: переход количества в качество—взаимное проникновение полярных противоположностей и переход их друг в друга, когда они доведены до крайности—развитие путем противоречия или отрицание отрицания—спиральная форма развития.

После общих законов диалектики Энгельс предполагал посвятить особый отдел классификации наук и их взаимной связи.

4) Связь наук. Математика, механика, физика, химия, биология, Сен-Симон (Конт) и Гегель.

Затем должно было следовать критическое изложение отдельных наук с точки зрения диалектики.

5) Aperçus об отдельных науках и их диалектическом содержании:

a) Математика: диалектические вспомогательные средства—математическая бесконечность существует реально.

b) Механика неба теперь превратилась в процесс. Механика: вышла из инерции, которая является лишь отрицательным выражением неразрушимости движения.

c) Физика. Переход молекулярных движений друг в друга. Клаузиус и Лошмидт.

d) Химия. Теории. Энергия.

e) Биология. Дарвинизм. Необходимость и случайность

6) Границы познания. Дюбуа-Реймон и Негели.—Гельмгольц, Кант Юм.

7) Механическая теория. Геккель.

8) Души пластидул. Геккель и Негели.

9) Наука и учение. Вирхов.

10) Клеточное государство. Вирхов.

11) Дарвинистическая политика и учение об обществе. Геккель и Шмидт. Дифференциация человека благодаря труду. Приложение политической экономии к естествознанию. Гельмгольцевское учение о «труде» (Попул. лекции, часть вторая).

Можно было бы, руководясь этой диспозицией, расположить в согласии с ней весь имеющийся в нашем распоряжении материал. Такие по-

[1] К Анти-Дюрингу. Связка А.

пытки сделаны были мною и профессором Шакселем. Но оказалось, что, несмотря на их сходство в главных чертах, они все же были «суб'ективны». А всякий читатель вправе требовать от редактора, чтобы «суб'ективизм» последнего сведен был к минимуму. На основе плана, составленного Энгельсом, не трудно распределить его очерки и экскурсы по намеченным им группам.

В то же время нельзя было печатать рукописи Энгельса в том порядке, в котором они оказались в связках, нашедшихся у Бернштейна. Я уже указал выше, что нет никаких гарантий, что рукописи не были перераспределены чужой рукой или что некоторые заметки просто затерялись. Так, до сих пор не удалось найти конспекта древней истории, о котором упоминает Энгельс в связи с «Анти-Дюрингом». Вот почему я предпочел хронологический порядок, поскольку переписка Маркса и Энгельса позволяет установить исходный хронологический пункт.

Главные фазы намечаются сами собой: 1) работы 1873—1876 г.г., предшествовавшие «Анти-Дюрингу» и использованные в нем; 2) «Анти-Дюринг» и добавления к нему, 1877—1879 г.г. и 3) работы 1880—1882 г.г. К первой группе относятся заметки и экскурсы, которые мы печатаем, как номер I, под общим названием «Диалектика и естествознание», номер II—очерк «Роль труда в процессе очеловечения обезьяны», и номер III—очерк «Естествознание в мире духов». Ко второй группе номер IV—«Старое предисловие к «Анти-Дюрингу».—О диалектике» и номер V—«Примечания к «Анти-Дюрингу»».

Третья группа охватывает отделы VI—XIII. Она начинается «Старым введением к «Диалектике природы» (VI). Заметки и экскурсы, писанные в 1881—1882 г.г., собраны вместе в один отдел (VII.) В него вошли часть заметок из связки A и все заметки, взятые из связки D. Мы старались, чтобы не пропала ни одна мысль, ни одно даже мелкое замечание Энгельса. Затем (VIII) напечатан большой экскурс о диалектике как науке о связях, в котором, однако, рассмотрен только один закон диалектики: закон перехода количества в качество, и обратно. Если бы Энгельсу удалось осуществить свой план, то этот очерк нашел бы место в третьей части.

Очерки IX—«Основные формы движения», X—«Две меры движения», и XI—«Приливное трение»—вошли бы в aperçu, о механике. Отрывок «Теплота» (XII) и самая крупная по размерам работа «Электричество» (XIII) были бы использованы Энгельсом в разборе физических теорий.

Четвертая группа—от XIV до XVI—составлена отчасти из уже опубликованного материала и относится к 1885—1892 г.г. Мы считали нужным перепечатать предисловие ко второму изданию Анти-Дюринга, потому что оно дает резюме взглядов Энгельса на диалектику в современном естествознании (XIV). Как очерк, мы даем взятый из связки B отрывок из «Людвига Фейербаха», выпущенный Энгельсом уже, вероятно, при корректуре (1886 г.). Под номером XVI мы помещаем написанный Энгельсом биографический очерк его друга Карла Шорлеммера, напечатанный в 1892 г. в «Vorwärts'e». Мало кому известная, эта статья дает материалы и для истории духовного развития самого Энгельса, которому Шорлеммер очень много помогал при его занятиях химией [1]).

---

[1]) «Краткий учебник химии углеродистых соединений» вышел на русском языке в двух изданиях с предисловием А. М. Бутлерова. Переведено также и большое руководство, написанное Шорлеммером в сотрудничестве с Роско. О значении, которое Шорлеммер имел в развитии органической химии вообще и в вопросе о парaффинах в частности см. Tilden, The progress of scientific chemistry in our own times, London, 1913. pp. 187, 227—28; Graebe C., Geschichte der organischen Chemie; Berlin 1920. pp. 239—40, 250—51; Hyelt, Geschichte der organischen Chemie, Braunschweig 1916. pp. 182, 277. Ладенбург. Ист. разв. химии, Одесса 1917, стр. 249.

IV

В заключение несколько слов о содержании работ Энгельса. Образованный марксист не найдет в них ничего «нового», поскольку речь идет об основных тезисах марксизма. Он хорошо знает, что материализм Маркса и Энгельса, выросший из материализма Фейербаха, коренным образом отличается от последнего, как и от всякого абстрактного естественно-исторического материализма, именно тем, что он *диалектический*, что он устанавливает *историчность* явлений природы и общества, что эта *история*, как в природе, так и обществе, совершается не путем толчков *извне*, а в силу диалектического развития присущих этим явлениям «противоположностей».

«В этих занятиях математикой и естествознанием,—пишет Энгельс в уже цитированном нами предисловии, где он отчасти предвосхищает результаты своих работ,—мне важнее всего было убедиться на частностях,—по отношению к общему я давно уже в этом не сомневался,—что над хаосом бесчисленных изменений в природе господствуют те же диалектические законы движения, что и над кажущейся случайностью исторических событий; законы, которые проходят красной нитью через историю развития человеческой мысли и постепенно проникают в сознание мыслящих людей; законы, которые во всеобъемлющей, хотя и мистической, форме впервые были развиты Гегелем и которые нам хотелось,—такова была одна из наших задач,—освободить от этой мистической формы и представить сознанию во всей их простоте и всеобщности».

Энгельс нисколько не скрывал от себя, что, пока он собирается опубликовать результаты своих занятий математикой и естествознанием, они могут «устареть»:

«Может, впрочем, случиться, что прогресс теоретического естествознания сделает бо́льшую часть моей работы или всю ее совершенно излишней, ибо революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается простой необходимостью систематизировать массу накопляющихся чисто эмпирических открытий, заставит даже самого упрямого эмпирика признать диалектический характер явлений природы. Старые, застывшие противоречия, резкие, непереходимые границы все больше и больше исчезают».

Энгельс оказался прав. Бо́льшая часть его работы, поскольку речь идет о «частностях», в той или другой отрасли естествознания, теперь «устарела». Он, конечно, не мог знать, что его гениальная работа попадет в руки ограниченных эмпириков и филистеров, для которых она была «стара» уже тридцать лет назад. Но если бы он мог теперь вновь взяться за эту работу, он мог бы убедиться, как мало «устарела», как еще юношески свежа основная мысль его работы, как плодотворна в качестве метода исследования. Примеры и доказательства «слетались бы к нему со всех сторон».

«Признание, что эти противоречия и различия хотя и существуют в природе, но имеют лишь относительное значение, что, напротив, приписываемая природе неподвижность и абсолютность внесены в нее лишь нашей рефлексией,—это признание составляет основной пункт диалектического понимания природы. Правильность диалектического понимания все более подтверждается накопляющимися фактами естествознания, и это понимание легче воспринимается, если с диалектическим характером этих фактов сопоставить познание законов диалектического развития».

Когда Энгельс писал эти строки, он уже знал о периодической системе элементов Менделеева и о теории фагоцитов Мечникова. Ему еще

не было ясно огромное значение работ Максвелля. Правда, оно и для всего ученого мира стало ясно только после опытов Герца, до которых Энгельс еще дожил. Но он умер до успехов рентгенологии и химии радиоактивных веществ, до того колоссального переворота в области математики и естествознания, которым знаменуются 30 лет, прошедших после его смерти.

Наиболее «устарела» в этом сборнике работа Энгельса об электричестве, но именно потому, что его блестящая критика Видемана доказала, что теории последнего, несмотря на весьма хвалебные отзывы о них специального журнала, «устарели» уже в 1882 г. И это лучше всего подтверждается работами нашего соотечественника В. Кистяковского, посвященными критике взглядов Видемана. В своей критике контактной теории электричества Энгельс стоял на вполне верном пути, как это видно из следующей его заметки:

«При изложении действия электрической искры на химическое разложение и новообразование Видеман заявляет, что это касается скорее химии. А химики в этом самом случае заявляют, что это касается уже физики. Таким образом и те, и другие признают свою некомпетентность в месте соприкосновения молекулярной и атомной наук, между тем как именно *здесь приходится ожидать величайших результатов*».

Поскольку диалектический материализм Маркса и Энгельса является *материализмом*, материалистическим об'яснением *природы* и *общества*, он не может избежать опасности «устареть». Всякое новое открытие в области исследования природы и общества несет с собою эту «опасность». Но марксизм только приветствует такую «опасность», хотя она и заставляет его «пересмотреть» свои взгляды. Такая «ревизия» требуется сущностью марксизма. Как справедливо заметил Ленин в полемике с нашими эмпириокритиками, «ревизия» «формы» материализма Энгельса, ревизия его натурфилософских положений, не только не заключает в себе ничего «ревизионистского» в установившемся смысле слова, а, напротив, необходимо требуется марксизмом.

Пожелаем, чтобы специалисты-естественники, если зрение их не ущерблено шорами эмпиризма, если они не заражены классовым дальтонизмом, если они не боятся нарушить целость идеологических основ буржуазного общества острым ножом диалектической критики, изучили работы Энгельса и сказали нам, профанам, насколько «устарели» его работы в области философии и естествознания.

Расшифровка рукописей Энгельса и их обработка для печати производились под руководством Э. Цобеля; перевод сделан П. Юшкевичем; кропотливый труд по корректуре русского и немецкого текста выполнен под руководством О. Румера; ссылки Энгельса на различных авторов проверены и сгруппированы в приложении профессором Шакселем, который принимал также участие в расшифровке рукописи и корректуре немецкого текста.

Ближайшее участие в редакции и корректуре принимал А. Деборин.

Несмотря на все наши старания,—а мы должны указать еще на рабочих типографии, которые с своей стороны приложили все усилия, чтобы дать точный набор,—нам не удалось обойтись без списка опечаток. Но если сравнить его с обычным списком опечаток в немецких изданиях, то читатель признает, что мы заслуживаем снисхождения.

Д. Рязанов.

FRIEDRICH ENGELS

NATURDIALEKTIK

ФРИДРИХ ЭНГЕЛЬС

ДИАЛЕКТИКА ПРИРОДЫ

I. DIALEKTIK UND NATURWISSENSCHAFT

Büchner. Aufkommen der Richtung. Auflösung der idealistischen Philosophie in materialistische. Die Kontrolle über die Wissenschaft beseitigt. Losplatzen der platt materialistischen Popularisation, deren Materialismus den Mangel an Wissenschaft ersetzen sollte. Flor zur Zeit der tiefsten Erniedrigung des bürgerlichen Deutschlands und der offiziellen deutschen Wissenschaft. 1850—1860. Vogt, Moleschott, Büchner. Gegenseitige Assekuranz.—Neubelebung durch Modewerden des Darwinismus, den diese Herrn gleich pachteten.

Man könnte sie laufen lassen und ihrem nicht unlöblichen, wenn auch engen Beruf überlassen, dem Deutschen Philosophie, Atheismus etc. beizubringen, aber 1) das Schimpfen auf die Philosophie (Stellen anzuführen), die trotz alledem den Ruhm Deutschlands bildet, und 2) die Anmassung, diese Naturtheorie auf die Gesellschaft anzuwenden und den Sozialismus zu reformieren. So zwingen sie uns zur Notiznahme.

1) Was leisten sie auf ihrem eigenen Felde? Zitate.

2) Umschlag p. 170—171. Woher plötzlich dies Hegelsche? Uebergang zur Dialektik—zwei philosophische Richtungen: die metaphysische mit fixen Kategorien, die dialektische (Aristoteles und Hegel besonders) mit flüssigen; die Nachweise, dass diese fixen Gegensätze von Grund und Folge, Ursache und Wirkung, Identität und Unterschied, Sinn und Wesen unhaltbar sind, dass die Analyse einen Pol schon als in nuce vorhanden im andern nachweist, dass an einem bestimmten Punkte der eine Pol in den andern umschläg, tund dass die ganze Logik sich erst aus diesen fortschreitenden Gegensätzen entwickelt.—Dies bei Hegel selbst mystisch—weil die Kategorie als präexistierend und die Dialektik der realen Welt als ihr blosser Abglanz erscheint. In Wirklichkeit umgekehrt: die Dialektik des Kopfes nur Wiederschein der Bewegungsformen der realen Welt, der Natur wie der Geschichte. Die Naturforscher bis Ende vorigen Jahrhunderts, ja bis 1830 wurden mit der alten Metaphysik ziemlich fertig, weil die wirkliche Wissenschaft nicht über Mechanik—irdische und kosmische—hinausging. Trotzdem brachte schon die höhere Mathematik, die die ewige Wahrheit der niederen Mathematik als einen überwundenen Standpunkt betrachtet, oft das Gegenteil behauptet und Sätze aufstellt, die dem niederen Mathematiker als barer Unsinn erscheinen, Konfusion hinein. Die festen Kategorien lösten sich hier auf, die Mathematik war auf ein Terrain gekommen, wo selbst so einfache Verhältnisse, wie die der blossen abstrakten Quantität, das schlechte Unendliche, eine vollkommen dialektische Gestalt annahmen und die Mathematik zwangen wider Willen und ohne es zu wissen dialektisch zu werden. Nichts komischer als die Windungen, faulen Schliche und Notbehelfe der Mathematik, diesen Widerspruch zu lösen, die höhere und niedere Mathematik zu versöhnen, ihrem Verstand klar zu machen,dass das, was sich ihnen als unläugbares Resultat ergab, nicht reiner Blödsinn sei, und überhaupt Ausgangspunkt, Methode und Resultat der Mathematik des Unendlichen rationell zu erklären.

Jetzt aber ist das Alles anders. Die Chemie, abstrakte Teilbarkeit des Physikalischen, schlechte Unendlichkeit, Atomistik. Die Physik—Zelle (der organische Entwicklungsprozess sowohl des Individuums wie der Arten durch Differenzierung die schlagendste Probe auf die rationelle Dialektik) und endlich die Identität der Naturkräfte und ihre gegenseitige Verwand-

I. ДИАЛЕКТИКА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Бюхнер. Зарождение направления. Разрешение идеалистической философии в материалистическую. Контроль над наукой устранен. Внезапный расцвет плоско-материалистической популярной литературы, материализм которой должен был заменить недостаток научности. Расцвет ее как раз в эпоху глубочайшего унижения буржуазной Германии и падения официальной немецкой науки. 1850—1860. Фохт, Молешотт, Бюхнер. Взаимное страхование. Новое оживление, благодаря вхождению в моду дарвинизма, который эти господа сейчас же взяли в аренду.

Можно было бы оставить их в покое, предоставив им заниматься своим все же неплохим, хотя и скромным, делом распространения среди немцев философии, атеизма и т. д., но 1) брань по адресу философии (привести места), которая, несмотря ни на что, составляет славу Германии, и 2) претензия распространить эту теорию природы на общество и реформировать социализм—все это заставляет нас обратить на них внимание.

1) Что дают они в собственной области? Цитаты.

2) Переход, стр. 170—171. Откуда внезапно это гегелевское? Переход к диалектике. Два философских направления: метафизическое с неизменными категориями, диалектическое (Аристотель и в особенности Гегель) с текучими; доказательства, что эти неизменные противоположности основания и следствия, причины и действия, тождества и различия, бытия и сущности не выдерживают критики, что анализ показывает наличие одного полюса уже in nuce в другом, что в определенном пункте один полюс переходит в другой и что вся логика развивается лишь из этих движущихся вперед противоположностей.—Это у самого Гегеля мистично, ибо категория является у него чем-то предсуществующим, а диалектика реального мира—ее простым отблеском. В действительности происходит наоборот: диалектика головы—только отражение форм движения реального мира, как природы, так и истории. Естествоиспытатели прошлого столетия, даже до 1830 г., довольно легко обходились еще при помощи старой метафизики, ибо действительная наука не выходила еще из рамок механики, земной и космической. Однако путаницу в умы внесла уже высшая математика, которая рассматривает вечные истины низшей математики, как превзойденную точку зрения, утверждает часто вещи, противоположные им, и выставляет теоремы, кажущиеся, с точки зрения низшей математики, просто бессмыслицей. Здесь неизменные категории исчезли, математика вступила на такую почву, где даже столь простые понятия, как абстрактное количество, дурная бесконечность, приняли совершенно диалектический вид и заставили математику, против ее воли и без ее ведома, стать диалектической. Нет ничего комичнее, чем жалкие уловки, увертки и фикции, к которым прибегает математика, чтобы разрешить это противоречие, примирить между собою низшую и высшую математику, раз'яснить им, что то, что является их бесспорным результатом, не представляет собой чистой бессмыслицы, и чтобы вообще рационально об'яснить исходный пункт, метод и конечные результаты математики бесконечного.

Но теперь все обстоит иначе. Химия, абстрактная делимость физического, дурная бесконечность, атомистика. Физика—клетка (процесс органического развития, как отдельных индивидов, так и видов, путем диференцирования, является поразительнейшим образцом рациональной диалектики) и, наконец, тождество сил природы и их взаимное превраще-

lung, die aller Fixität der Kategorien ein Ende macht. Trotzdem die Masse der Naturforscher noch immer in den alten metaphysischen Kategorien und hilflos, wenn diese modernen Tatsachen, die die Dialektik sozusagen in der Natur nachweisen, rationell erklärt, und in Zusammenhang unter sich gebracht werden sollen. Und hier musste g e d a c h t werden: Atom und Molekül etc. kann man nicht mit dem Mikroskop beobachten, sondern nur mit Denken. Vergleiche die Chemiker (ausgenommen Schorlemmer, der Hegel kennt) und Virchows Zellularpathologie, wo schliesslich allgemeine Phrasen die Hilflosigkeit verdecken müssen. Die des Mystizismus entkleidete Dialektik wird eine absolute Notwendigkeit für die Naturwissenschaft, die das Gebiet verlassen hat, wo die festen Kategorien, gleichsam die niedre Mathematik der Logik, ihr Hausgebrauch, ausreichten. Die Philosophie rächt sich posthum an der Naturwissenschaft dafür, dass diese sie verlassen hat,—und doch hätten die Naturforscher schon an den naturwissenschaftlichen Erfolgen der Philosophie sehen können, dass in all dieser Philosophie etwas steckt, das auch auf ihrem eigenen Gebiet ihnen überlegen war (Leibnitz—Gründer der Mathematik des Unendlichen, gegen den der Induktionsesel Newton als Plagiator und Verderber tritt; Kant—kosmische Entstehungstheorie v o r Laplace; Oken—der erste in Deutschland, der die Entwicklungstheorie annahm; Hegel, dessen Zusammenfassung und rationelle Gruppierung der Naturwissenschaft eine grössere Tat ist als all der materialistische Blödsinn zusammen).

D i a l e k t i k d e r N a t u r w i s s e n s c h a f t: Gegenstand der sich bewegende Stoff. Die verschiedenen Formen und Arten des Stoffs selbst wieder nur durch die Bewegung zu erkennen; nur in ihr zeigen sich die Eigenschaften der Körper; von einem Körper, der sich nicht bewegt, ist nichts zu sagen. Aus den Formen der Bewegung ergibt sich also die Beschaffenheit der sich bewegenden Körper.

1) Die erste, einfachste Bewegungsform ist die mechanische, rein ortsverändernde.

a) Bewegung eines einzelnen Körpers existiert nicht, nur relativ.—Fall.

b) Bewegung getrennter Körper: Flugbahn, Astronomie,—scheinbares Gleichgewicht,—endlich inniger K o n t a k t.

c) Bewegung sich berührender Körper in Beziehung auf einander—Druck, Statik. Hydrostatik der Gase. Hebel und andere Formen der eigentlichen Mechanik, die alle in ihrer einfachsten Form des Kontakts auf die nur graduell verschiedenen Reibung und Stoss herauskommen. Aber Reibung und Stoss, in fact Kontakt, haben auch andere hier von den Naturforschern nie angeführte Folgen: sie produzieren unter Umständen: Schall, Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus.

2) Diese verschiedenen Kräfte gehn (mit Ausnahme des Schalls)—Physik der Himmelskörper—

a) in einander über und ersetzen sich gegenseitig, und

b) bei gewisser quantitativer Kraftentwicklung einer jeden, für jeden Körper verschieden angewandt auf die Körper, seien es chemisch zusammengesetzte, seien es mehrere chemisch einfache, treten c h e m i s c h e Veränderungen ein, und wir in die Chemie. (Chemie der Himmelskörper. Kristallographie Teil der Chemie).

3) Die Physik musste oder konnte den lebendigen organischen Körper unberücksichtigt lassen, die Chemie findet erst in der Untersuchung der organischen Zusammensetzungen den eigentlichen Aufschluss über die

ние друг в друга, уничтожающее всякую мысль о неизменности категорий. Несмотря на это, естествоиспытатели в своей массе все еще не могут отказаться от старых метафизических категорий и беспомощны, когда приходится рационально об'яснить и систематизировать эти современные факты, которые показывают, так сказать, наглядно наличие диалектики в природе. А здесь волей неволей приходится *мыслить:* атома и молекулы и т. д. нельзя наблюдать микроскопом, а только мышлением. Сравни химиков (за исключением Шорлеммера, который знает Гегеля) и «Целлюлярную патологию» Вирхова, где общие фразы должны, в конце концов, прикрыть беспомощность автора. Освобожденная от мистицизма диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания, покинувшего ту область, где достаточны были неизменные категории, эта своего рода низшая математика логики. Философия мстит за себя задним числом естествознанию за то, что последнее покинуло ее. Естествоиспытатели могли бы уже убедиться на примере естественно-научных успехов философии, что во всей этой философии имеется нечто такое, что превосходит их даже в их собственной области (Лейбниц—основатель математики бесконечного, по сравнению с которым индуктивный осел Ньютон является плагиатором и вредителем; Кант—космогоническая теория происхождения мира *до* Лапласа; Окен—первый, выдвинувший в Германии теорию развития; Гегель — который своим синтезом и рациональной группировкой естествознания сделал большее дело, чем все материалистические болваны, вместе взятые).

Диалектика естествознания: предмет последнего—движущееся вещество. Различные формы и виды самого вещества можно опять-таки познавать через движение; только в движении обнаруживаются свойства тел; о теле, которое не движется, нечего сказать. Следовательно, из форм движения вытекают свойства движущихся тел.

1) Первая, наипростейшая форма движения, это — механическая, простое перемещение.

a) Движения отдельного тела не существует, есть только относительное. Падение.

b) Движение разделенных тел: траектория, астрономия—видимое равновесие—наконец, внутренний *контакт.*

c) Движение соприкасающихся тел в отношении друг к другу—давление, статика. Гидростатика газов. Рычаг и другие формы собственно механики, которые все в своей наипростейшей форме контакта сводятся к отличающимся между собой только по степени трению и удару. Но трение и удар, в действительности представляющие контакт, имеют и другие, не указывавшиеся никогда естествознанием, следствия: при определенных обстоятельствах они производят: звук, теплоту, свет, электричество, магнетизм.

2) Эти различные силы (за исключением звука) — физика небесных тел:

a) переходят друг в друга и замещают друг друга и

b) на известной количественной ступени развития силы, различной для разных тел—химически сложных или простых,—наступают химические изменения. И мы попадаем в химию. (Химия небесных тел. Кристаллография—часть химии.)

3) Физика должна была или могла оставить без рассмотрения живое органическое тело, химия же находит только при исследовании органических соединений настоящий ключ к истинной природе наиважнейших

wahre Natur der wichtigsten Körper, und setzt andererseits Körper zusammen, die nur in der organischen Natur vorkommen. Hier führt die Chemie auf das organische Leben, und sie ist weit genug, um uns zu versichern, dass sie allein uns den dialektischen Uebergang in den Organismus erklären wird.

4) Der wirkliche Uebergang aber in der Geschichte des Sonnensystems, der Erde, reale Voraussetzung der Organik. Teilbarkeit. Säugetier unteilbar, dem Reptil wächst noch ein Fuss nach. Die Aetherwellen, teilbar und messbar, ins unendlich Kleine—jeder Körper teilbar, praktisch, innerhalb gewisser Grenzen, bei der Chemie z. B.

Kohäsion—schon bei Gasen negativ—Umschlag der Attraktion in Repulsion, diese nur in Gas und Aether (?) reell.

Aggregat zustände—Knotenpunkte, wo quantitative Veränderung in qualitative umschlägt.

Secchi und der Papst.

Newtonsche Attraktion und Zentrifugalkraft—Beispiel metaphysischen Denkens: das Problem nicht gelöst, sondern erst gestellt, und dies als Lösung doziert.—Ditto Clausius Wärmeabnahme.

Laplace's Theorie setzt nur sich bewegende Materie voraus—Rotation notwendig bei allen im Weltraum schwebenden Körpern.

Bei der Prätention alles über Sozialismus und Oekonomie aus Kampf ums Dasein abzuurteilen: Hegel, Enz. p. 9. über das Schuhmachen.

Bei der Politik und dem Sozialismus der Verstand, auf den die Welt gewartet hat, p. 11.

Ausser- Neben- und Nacheinander. Hegel, Enz. p. 35 als Bestimmung des Sinnlichen, der Vorstellung.

Hegel, Enz. p. 40. Naturerscheinungen—aber bei Büchner wird nicht gedacht, bloss abgeschrieben, daher das nicht nötig.

p. 42. Solon hat sein Gesetz aus seinem Kopf hervorgebracht—Büchner kann dasselbe für die moderne Gesellschaft.

p. 45. Metaphysik—Wissenschaft der Dinge, nicht der Bewegungen.

p. 53. Bei der Erfahrung... ankommt.

p. 56. Parallelismus zwischen menschlichem Individuum und Geschichte, Parallelismus zwischen Embryologie und Paläontologie.

Reibung und Stoss erzeugen eine innere Bewegung der betreffenden Körper, Molekularbewegung, je nachdem als Wärme, Elektrizität usw. differenziert. Diese Bewegung indess nur temporär: cessante causa cessat effectus. Auf bestimmter Stufe schlagen sie alle um in eine permanente Molekularveränderung, die chemische.

Causa finalis--die Materie und ihre inhärente Bewegung. Diese Materie keine Abstraktion. Schon in der Sonne die einzelnen Stoffe dissoziiert und in ihrer Wirkung unterschiedslos. Aber im Gasball des Nebelflecks alle Stoffe, obwohl separat vorhanden, in reine Materie als solche verschwimmend, nur als Materie, nicht mit ihren spezifischen Eigenschaften wirkend.

(Sonst schon bei Hegel der Gegensatz von causa efficiens und causa finalis in der Wechselwirkung aufgehoben).

тел; с другой стороны, она составляет тела, которые встречаются только в органической природе. Здесь химия приводит к органической жизни, и она подвинулась достаточно далеко вперед, чтобы убедить нас, что *она одна* об'яснит нам диалектический переход к организму.

4) Но *действительный* переход в *истории*—солнечной системы, земли—есть *реальная* предпосылка органической жизни. Делимость. Млекопитающее неделимо, у пресмыкающегося может вырасти еще нога. Эфирные волны делимы и измеримы до бесконечно малого—каждое тело делимо практически в известных границах, например, в химии.

Сцепление—уже у газов отрицательное—превращение притяжения в *отталкивание*, последнее только в газах и эфире (?) реально.

Аггрегатные состояния—узловые пункты, где количественное изменение переходит в качественное.

Секки и папа.

Ньютоновское притяжение и центробежная сила—пример метафизического мышления: проблема не решена, а только *поставлена*, и это преподносится, как решение.—То же относится к уменьшению теплоты по Клаузиусу.

Теория Лапласа предполагает только движущуюся материю—вращение необходимо у всех движущихся в *мировом пространстве* тел.

По поводу претензии судить обо всем, что касается социализма и экономии, на основании борьбы за существование: Heg. Enz. стр. 9 о сапожничестве.

По поводу политики и социализма: рассудок, которого ожидал мир, стр. 11.

Вне друг друга—рядом друг с другом—и друг после друга. Heg. Enz. стр. 35, как определение чувственного, представления.

Heg. Enz. стр. 40. Естественные явления—но Бюхнер не *мыслит*, а просто списывает, поэтому это не необходимо.

Стр. 42. Солон вывел свой закон из своей головы—Бюхнер может то же самое сделать для современного общества.

Стр. 45. Метафизика—наука о *вещах*, а не о движениях.

Стр. 53. Для опыта—имеет значение.

Стр. 56. Параллелизм между человеческим индивидом и историей = параллелизм между эмбриологией и палеонтологией.

Трение и удар порождают *внутреннее* движение соответственных тел, молекулярное движение, диференцирующееся, в зависимости от обстоятельств, в теплоту, электричество и т. д. *Однако это движение только временное:* cessante causa cessat effectus. На известной ступени все они превращаются в *постоянное молекулярное изменение, химическое.*

Causa finalis—материя и присущее ей движение. Эта материя *вовсе не абстракция.* Уже на солнце отдельные вещества диссоциированы и неразличимы по своему действию. Но хотя в *газовом шаре туманного пятна* все вещества и существуют раздельно, они *растворяются в чистой материи, как таковой*, действуя только, как *материя*, а не согласно своим специфическим свойствам.

(Вообще уже у Гегеля противоположность между causa efficiens и causa finalis снята в категории взаимодействия.)

Die Entwicklungsform der Naturwissenschaft, soweit sie denkt, ist die Hypothese. Eine neue Tatsache wird beobachtet, die die bisherige Erklärungsweise der zu derselben Gruppe gehörenden Tatsachen nicht möglich macht. Von diesem Augenblick an werden neue Erklärungsweisen Bedürfnis,—zunächst gegründet auf nur beschränkte Anzahl von Tatsachen und Beobachtungen. Ferneres Beobachtungsmaterial epuriert diese Hypothesen, beseitigt die einen, korrigiert die anderen, bis endlich das Gesetz rein hergestellt. Wollte man warten, bis das Material fürs Gesetz rein sei, so hiesse das, die denkende Forschung bis dahin suspendieren, und das Gesetz käme schon deswegen nie zu Stande.

Die Anzahl und der Wechsel der sich verdrängenden Hypothesen bei mangelnder logischer und dialektischer Vorbildung der Naturforscher bringt dann leicht die Vorstellung hervor, dass wir das Wesen der Dinge nicht erkennen können (Haller und Goethe). Dies ist der Naturwissenschaft nicht eigentümlich, da alle menschliche Erkenntnis in einer vielfach verschlungenen Kurve sich entwickelt, und die Theorien auch in den geschichtlichen Disziplinen incl. Philosophie sich ebenso verdrängen, woraus aber z. B. niemand schliesst, dass die formelle Logik Unsinn ist.— Letzte Form dieser Anschauung—das «Ding an sich». Dieser Ausspruch, dass wir das Ding an sich nicht erkennen können (Hegel, Enz. § 44), tritt erstens aus der Wissenschaft hinaus in die Phantasie, er fügt zweitens unserer wissenschaftlichen Kenntnis kein Wort hinzu, denn wenn wir uns nicht mit den Dingen beschäftigen können, so existieren sie für uns nicht, und drittens ist er reine Phrase und wird nie angewandt. Abstrakt genommen klingt er ganz verständig. Aber man wende ihn an. Was denken von dem Zoologen, der sagte: ein Hund scheint 4 Beine zu haben, wir wissen aber nicht, ob er in Wirklichkeit 4 Mill. Beine hat oder gar keine? Vom Mathematiker, der erst ein Dreieck als 3 Seiten habend definiert und dann erklärt, er wisse nicht, ob es nicht 25 habe? 2×2 scheine 4 zu sein. Aber die Naturforscher hüten sich wohl die Phrase vom Ding an sich in der Naturwissenschaft anzuwenden, bloss im Hinausgehn in die Philosophie erlauben sie sich das. Dies bester Beweis, wie wenig sie ihnen Ernst, und wie wenig sie selbst wert ist. Wäre sie ihnen Ernst, à quoi bon überhaupt etwas untersuchen? Historisch gefasst hätte die Sache einen gewissen Sinn: wir können nur unter den Bedingungen unsrer Epoche erkennen und soweit diese reichen.

Umschlagen der Attraktion in Repulsion und umgekehrt bei Hegel mystisch, aber der Sache nach hat er darin die spätere naturwissenschaftliche Entdeckung antizipiert. Schon im Gas Repulsion der Moleküle, noch mehr in fein zerteilter Materie, z. B. im Kometenschweif, wo sie sogar mit ungeheuerer Kraft wirkt. Selbst darin Hegel genial, dass er die Attraktion als Zweites aus der Repulsion als Vorhergehendem ableitet: ein Sonnensystem wird nur gebildet durch allmähliges Vorwiegen der Attraktion über ursprünglich vorherrschende Repulsion. — Ausdehnung durch Wärme= Repulsion.

Die Gegensätzlichkeit der verständigen Denkbestimmung: kinetische Gastheorie. Die Polarisation. Wie Elektrizität, Magnetismus usw. sich polarisieren, im Gegensatz bewegen, so die Gedanken; wie dort keine

Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является *гипотеза*. Открывается новый факт, делающий непригодным прежний способ об'яснения относящихся к той же самой группе фактов. С этого момента возникает потребность в новых способах об'яснения, опирающегося сперва только на ограниченное количество фактов и наблюдений. Дальнейший опытный материал приводит к очищению этих гипотез, устраняет одни из них, исправляет другие, пока, наконец, не будет установлен в чистом виде закон. Если бы мы захотели ждать, пока созреет материал для закона, то пришлось бы до того момента отложить теоретическое исследование, и уже по одному этому мы не получили бы никогда этого закона.

Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез, при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки, вызывает у них легко представление о том, будто мы неспособны познать *сущность* вещей (Галлер и Гете). Это свойственно не одному только естествознанию, так как все человеческое познание развивается по очень запутанной кривой, и теории вытесняют друг друга также в исторических науках, включая философию,—на основании чего, однако, никто не станет заключать, что, например, формальная логика, это—чепуха.— Последней формой этого взгляда является «вещь в себе». Это утверждение, что мы неспособны познать вещь в себе (Heg. Enz. § 44), во-первых, переходит из науки в область фантазии, во-вторых, ровно ничего не прибавляет к нашему научному познанию, ибо если мы не способны заниматься вещами, то они не существуют для нас, и, в-третьих, это—голая, никогда не применяющаяся, фраза. Абстрактно говоря, оно звучит вполне вразумительно. Но пусть попробуют применить его. Что думать о зоологе, который сказал бы: собака имеет, *кажется*, четыре ноги, но мы не знаем, не имеет ли она в действительности четырех миллионов ног, или вовсе не имеет ног? О математике, который сперва определяет треугольник, как фигуру с тремя сторонами, а затем заявляет, что не знает, не обладает ли он 25 сторонами? $2\times2=$, *кажется*, 4. Но естествоиспытатели остерегаются применять фразу о вещи в себе в естествознании, позволяя ее себе только тогда, когда заглядывают в область философии. Это—лучшее доказательство того, как несерьезно они к ней относятся, и какое ничтожное значение она имеет сама по себе. Если бы они относились к ней серьезно, то à quoi bon вообще изучать что-нибудь? С исторической точки зрения проблема эта может иметь известный смысл: мы можем познавать только при данных нашей эпохой условиях и настолько, *насколько эти условия позволяют*.

Превращение притяжения в отталкивание, и обратно, у Гегеля мистично, но по существу он предвосхитил в этом пункте позднейшие естественно-научные открытия. Уже в газе—отталкивание молекул, еще более—в тонко размельченной материи, например, в хвостах комет, где оно действует даже с колоссальной силой. Гегель гениален даже в том, что он выводит притяжение, как вторичный момент, из отталкивания, как первичного: солнечная система образуется только благодаря тому, что притяжение берет постепенно верх над первоначально господствующим отталкиванием.—Расширение посредством теплоты=отталкиванию.

Противоречивость рассудочных определений: кинетическая теория газов. *Поляризация*. Подобно тому, как электричество, магнетизм и т. д. поляризируются, движутся в противоречиях, так и

Einseitigkeit festzuhalten, woran kein Naturforscher denkt, so auch hier nicht.

Wer Kausalität leugnet, dem ist jedes Naturgesetz eine Hypothese, und unter anderem die chemische Analyse der Weltkörper, d. h. das prismatische Spectrum, ebenfalls. Welche Seichtigkeit des Denkens, dabei stehn zu bleiben!

Ding an sich: Hegel, Logik, II p. 10, auch später einen ganzen Abschnitt darüber. Es ist, erlaubt sich der Skeptizismus nicht zu sagen; der neuere Idealismus (i. e. Kant und Fichte) erlaubte sich nicht, die Erkenntnisse als ein Wissen vom Ding an sich anzusehn. Vgl. Enz. I p. 252. Zugleich liess aber der Skeptizismus mannigfaltige Bestimmungen seines Scheines zu, oder vielmehr sein Schein hatte den ganzen mannigfaltigen Reichtum der Welt zum Inhalt. Ebenso begreift die Erscheinung des Idealismus (i. e. what Idealism calls Erscheinung) den ganzen Umfang dieser mannigfaltigen Bestimmtheiten in sich... Diesem Inhalt mag also wohl kein Sein, kein Ding oder Ding an sich zu Grunde liegen; er für sich bleibt, wie er ist, er ist nur aus dem Sein in den Schein übersetzt worden. Hegel ist also hier ein viel entschiedenerer Materialist als die modernen Naturforscher.

Die wahre Natur der «Wesens»-Bestimmungen von Hegel selbst ausgesprochen. Enz. I, § 111, Zusatz: «Im Wesen ist alles relativ» (z. B. positiv und negativ, die nur in ihrer Beziehung, nicht jedes für sich Sinn haben).

Die mathematischen sogen. Axiome sind die wenigen Denkbestimmungen, deren die Mathematik zu ihrem Ausgang bedarf. Die Mathematik ist die Wissenschaft der Grössen. Sie geht vom Begriff der Grösse aus. Sie definiert diese in lahmer Weise und fügt dann die anderen elementaren Bestimmtheiten der Grösse, die in der Definierung nicht enthalten, äusserlich als Axiome hinzu, wo sie dann als unbewiesen und natürlich auch mathematisch unbeweisbar erscheinen. Die Analyse der Grösse würde alle diese Axiombestimmungen als notwendige Bestimmungen der Grösse ergeben. Spencer hat insofern Recht, als die uns so vorkommende Selbstverständlichkeit dieser Axiome angeerbt ist. Beweisbar sind sie dialektisch, soweit sie nicht reine Tautologien.

Teil und Ganzes z. B. sind schon Kategorien, die in der organischen Natur unzureichend werden. Abstossung des Samens, des Embryo, und das geborene Tier sind nicht als «Teil» aufzufassen, der vom «Ganzen» getrennt wird, das gäbe schiefe Behandlung. Erst. Teil in Hegels Enz. I, p. 268.

Identität abstrakte, $a=a$, und negative a nicht=und ungleich a—gleichzeitig ebenfalls in der organischen Natur nicht anwendbar. Die Pflanze, das Tier, jede Zelle in jedem Augenblick seines Lebens identisch mit sich und doch sich von sich selbst unterscheidend durch Aufnahme und Ausscheidung von Stoffen, Atmung, durch Zellenbildung und Zellenabsterben,

мысли; подобно тому, как в первом случае нельзя удержать односторонность, о чем не думает ни один естествоиспытатель, так и во втором случае.

Для того, кто отрицает причинность, всякий закон природы есть гипотеза и, среди прочих вещей, химический анализ звезд, т.-е. также и призматический спектр. Что за плоское мышление у тех, кто желает ограничиться этим!

Вещь в себе: Hegel, Logik II, стр. 10 и в дальнейшем целый отдел об этом. Скептицизм не позволяет себе говорить: *это есть;* новейший идеализм (id est Кант и Фихте) не позволял себе рассматривать познание, как знание о вещи в себе. Ср. Enz. I, стр. 252. Но в то же время скептицизм сохранял за своей видимостью разнообразные определения, или, вернее, его видимость имела своим содержанием все разнообразие и богатство мира. Точно так же и *явление* идеализма (id est what Idealism calls Erscheinung—т.-е. то, что̀ идеализм называет явлением) содержит в себе всю полноту этих разнообразных качеств... Таким образом, основой этого содержания может и не служить никакое бытие, никакая вещь или вещь в себе; *оно для себя остается таким, как оно есть,—оно лишь было переведено из бытия в видимость.* Таким образом, Гегель здесь гораздо более решительный материалист, чем современные естествоиспытатели.

Истинная природа всяких определений «сущности» дана самим Гегелем: Enz. I. § 111, Zusatz: «В сущности все *относительно*» (например, положительное и отрицательное, которые имеют смысл только в своем взаимоотношении, а не каждое само по себе).

Так называемые математические аксиомы, это—те немногие рассудочные определения, которые необходимы в математике в качестве исходного пункта. Математика, это—наука о величинах, она исходит из понятия величины. Она недостаточно определяет последнюю и прибавляет затем внешним образом, в качестве аксиом, другие элементарные определенности величины, которые не фигурируют в дефиниции. После этого они кажутся недоказанными и, разумеется, также недоказуемыми *математически.* При анализе понятия величины все эти определения аксиом окажутся необходимыми свойствами величины. Спенсер прав в том отношении, что *самоочевидность* этих аксиом *унаследуется* нами. Они доказуемы диалектически, поскольку они не чистые тавтологии.

Например, часть и целое, это—категории, которые недостаточны уже в органической природе. Выталкивание семени—зародыша—и развившееся животное нельзя рассматривать, как «часть», которая отделяется от «целого»: это было бы кривое толкование. Первая часть в Hegels Enz. I, стр. 268.

В органической природе также неприменимо абстрактное тождество $a=a$ и отрицательное a не равно и неравно a одновременно. Растение, животное, каждая клетка в каждое мгновение своей жизни тождественны сами с собой и в то же время отличаются от самих себя, благодаря усвоению и выделению веществ, благодаря дыханию, образованию и умиранию

durch den vorgehenden Zirkulationsprozess, kurz durch eine Summe unaufhörlicher molekularer Veränderungen, die das Leben ausmachen und deren summierte Resultate in den Lebensphasen—Embryonalleben, Jugend, Geschlechtsreife, Gattungsprosess, Alter, Tod—augenscheinlich hervortreten. Abgesehn obendrein von der Arten-Entwicklung. Je weiter die Physiologie sich entwickelt, desto wichtiger werden für sie diese unaufhörlichen, unendlich kleinen Veränderungen, desto wichtiger für sie also ebenso die Betrachtung des Unterschieds innerhalb der Identität, und der alte abstrakt formelle Identitätsstandpunkt, dass ein organisches Wesen als ein mit sich einfach Identisches, Konstantes zu behandeln, veraltet. Trotzdem dauert die auf ihn gegründete Denkweise mit ihren Kategorien fort. Aber schon in der unorganischen Natur die Identität als solche in Wirklichkeit nicht existierend. Jeder Körper ist fortwährend mechanischen, physischen, chemischen Einwirkungen ausgesetzt, die stets an ihm ändern, seine Identität modifizieren. Nur in der Mathematik—einer abstrakten Wissenschaft, die sich mit Gedankendingen beschäftigt,—gleichviel ob Abklatschen der Realität—ist die abstrakte Identität und ihr Gegensatz gegen den Unterschied am Platz und wird auch da fortwährend sufgehoben. Hegel, Enz. I. p. 235. Die Tatsache, dass die Identität den Unterschied in sich enthält, ausgesprochen in jedem Satz, wo das Prädikat vom Subjekt notwendig verschieden. Die Lilie ist eine Pflanze, die Rose ist rot, wo entweder im Subjekt oder im Prädikat etwas, das vom Prädikat oder Subjekt nicht gedeckt wird. Hegel, Enz. II, p. 231.— Dass die Identität mit sich von vornherein den Unterschied von allem Andern zur Ergänzung nötig hat, ist selbstredend.

Die fortwährende Veränderung d. h. Aufhebung der abstrakten Identität mit sich, auch im sogen. Unorganischen. Die Geologie ist ihre Geschichte. Auf der Oberfläche mechanische Veränderungen (Auswaschung, Frost), chemische (Verwitterung), im Innern mechanische (Druck), Wärme (vulkanisch), chemische (Wasser, Säuren, Bindemittel), im Grossen Hebungen, Erdbeben etc. Der Schiefer von heute grundverschieden von dem Schlick, aus dem er gebildet, die Kreide von den losen mikroskopischen Schalen, die sie zusammensetzten, noch mehr der Kalkstein, der ja nach Einigen ganz organischen Ursprungs sein soll, der Sandstein vom losen Meersand, der wieder aus zerriebenem Granit etc. herrührt, von Kohle nicht zu sprechen.

Positiv und negativ. Kann auch umgekehrt benannt werden: in Elektrizität usw., Nord und Süd ditto, man kehre dies um, ändre die übrige Terminologie entsprechend, und Alles bleibt richtig. Wir nennen dann West—Ost, und Ost—West. Die Sonne geht im Westen auf, die Planeten revolvieren von Osten nach Westen usw., die Namen allein sind geändert. Ja, in der Physik nennen wir den eigentlichen Südpol des Magneten, den vom Nordpol des Erdmagnets angezogenen, den Südpol, und es macht garnichts aus.

Leben und Tod. Schon jetzt gilt keine Physiologie für wissenschaftlich, die nicht den Tod als wesentliches Moment des Lebens auffasst (Hegel, Enz. I, p. 152, 153), die Negation des Lebens als we-

клеток, благодаря процессу циркуляции,—словом, благодаря сумме непрерывных молекулярных изменений, которые составляют жизнь и итог которых выступает наглядно в разных фазах жизни — эмбриональной жизни, молодости, половой зрелости, процессе размножения, старости, смерти. *Мы оставляем в стороне развитие видов.* Чем больше развивается физиология, тем важнее становятся для нее эти непрерывные, бесконечно малые изменения, тем важнее также становится для нее рассмотрение различия *внутри* тождества, и старая, абстрактная, формальная точка зрения тождества, согласно которой органическое существо рассматривается, как нечто просто тождественное с собой, постоянное, оказывается устарелой. Несмотря на это, основывающийся на ней образ мышления продолжает существовать вместе со своими категориями. Но уже в неорганической природе тождество, как таковое, в действительности не существует. Каждое тело подвержено постоянно механическим, физическим, химическим воздействиям, которые производят в нем непрерывные изменения, модифицируют его тождество. Абстрактное тождество и его антитеза, различие, уместны только в математике—абстрактной науке, занимающейся умственными построениями, хотя бы и являющимися отражениями реальности—но и здесь оно постоянно снимается, Hegel, Enz. I, стр. 235. Факт, что тождество содержит в себе различие, выражен в *каждом предложении*, где сказуемое неизбежно отлично от подлежащего. Лилия есть растение, роза красна: здесь либо в подлежащем, либо в сказуемом имеется нечто такое, что не покрывается сказуемым или подлежащим. Hegel, Enz. II, стр. 231. Само собою разумеется, что *тождество с собою* имеет уже заранее необходимым дополнением *отличие от всего прочего.*

Постоянное изменение, т.-е. снимание абстрактного тождества с собой, имеется также в так называемой неорганической природе. Геология является историей этого. На поверхности механические изменения (размывание, мороз), химические (выветривание), внутри земли механические (давление), теплота (вулканическая), химические (вода, кислоты, связывающие вещества), в большом масштабе—поднятия почвы, землетрясения и т. д. Современный сланец радикально отличен от ила, из которого он образовался, мел—от несвязанных между собой микроскопических раковин, которые его составили; еще более известняк, который, по мнению некоторых ученых, совершенно органического происхождения, песчаник—от несвязанного морского песка, который, в свою очередь, возник из размельченного гранита и т. д., не говоря уже об угле.

Положительное и отрицательное. Можно называть и наоборот: в электричестве и т. д., также север и юг; можно обернуть наименование, изменить соответственно всю остальную терминологию и все останется на месте. Мы тогда станем называть запад востоком, а восток западом. Солнце тогда будет восходить на западе, планеты будут двигаться с востока на запад; при этом изменяются только одни имена. В физике мы называем *южным полюсом* магнита тот, который притягивается северным полюсом земного магнита, и *это ничему не мешает.*

Жизнь и смерть. Уже и теперь не считают научной ту физиологию, которая не рассматривает смерти, как существенного момента жизни (Hegel, Enz. I, стр. 152, 153), которая не понимает, что *отрицание* жизни,

sentlich im Leben selbst enthalten, so dass Leben stets gedacht wird mit Beziehung auf sein notwendiges Resultat, das stets im Keim in ihm liegt, den Tod. Weiter ist die dialektische Auffassung des Lebens nichts. Aber wer dies einmal verstanden, für den ist alles Gerede von Unsterblichkeit der Seele beseitigt. Der Tod ist entweder Auflösung des organischen Körpers, der nichts zurücklässt als die chemischen Bestandteile, die seine Substanz bildeten, oder er hinterlässt ein Lebensprinzip, Seele, das alle lebenden Organismen überdauert, nicht bloss den Menschen. Hier also einfaches Sichklarwerden vermittelst der Dialektik über die Natur von Leben und Tod hinreichend, einen uralten Aberglauben zu beseitigen. Leben heisst Sterben.

Schlechte Unendlichkeit. Die wahre schon von Hegel richtig in den erfüllten Raum und Zeit gelegt, in den Naturprozess und die Geschichte. Jetzt auch die ganze Natur in Geschichte aufgelöst, und die Geschichte nur als Entwicklungsprozess selbstbewusster Organismen, von der Geschichte der Natur verschieden. Diese unendliche Mannigfaltigkeit von Natur und Geschichte hat die Unendlichkeit des Raums und der Zeit—die schlechte—nur als aufgehobenes zweier wesentlicher, aber nicht vorwiegender Momente in sich. Die äusserste Grenze unserer Naturwissenschaft ist bis jetzt unser Universum, und die unendlich vielen Universen da draussen brauchen wir nicht, um die Natur zu erkennen. Ja selbst nur eine Sonne von den Millionen Sonnen und ihr System bildet den wesentlichen Boden unsrer astronomischen Forschungen. Für irdische Mechanik, Physik, Chemie sind wir mehr oder weniger, für organische Wissenschaft ganz auf die kleine Erde beschränkt. Und doch tut dies der praktisch unendlichen Mannigfaltigkeit der Phänomene und der Naturerkenntnis keinen wesentlichen Eintrag, ebensowenig wie bei der Geschichte die gleiche, noch grössere Beschränkung auf eine verhältnismässig kurze Zeit und kleinen Teil der Erde.

Einfach und zusammengesetzt. Kategorien, die ebenfalls schon in der organischen Natur ihren Sinn verlieren, sind unverwendbar. Weder die mechanische Zusammensetzung aus Knochen, Blut, Knorpel, Muskeln, Geweben etc., noch die chemische aus den Elementen, drückt ein Tier aus. Hegel, Enz. I, p. 256. Der Organismus ist weder einfach, noch zusammengesetzt, er mag noch so kompliziert sein.

Urmaterie: «Die Auffassung der Materie als ursprünglich vorhanden und an sich formlos ist sehr alt und begegnet uns schon bei den Griechen, zunächst in der mythischen Gestalt des Chaos, welches als die formlose Grundlage der existierenden Welt vorgestellt wird». Hegel, Enz. I, p. 258. Dies Chaos finden wir wieder bei Laplace und annähernd im Nebelfleck, der auch nur noch einen Anfang von Form hat. Nachher kommt eine Differenzierung.

Die falsche Porositätstheorie (worin die verschiedenen falschen Materien, Wärmestoffe etc. in ihrer gegenseitigen Porosität sitzen und sich doch nicht durchdringen). Hegel, Enz. I, p. 259 als reine Erdichtung des Verstandes dargestellt, siehe auch Logik.

по существу заложено в самой жизни так, что жизнь всегда мыслится в отношении к своему неизбежному результату, заключающемуся в ней постоянно в зародыше,—к смерти. Диалектическое понимание жизни именно к этому и сводится. Но кто раз понял это, для того навсегда потеряли свой смысл всякие разговоры о бессмертии души. Смерть есть либо разложение органического тела, ничего не оставляющего после себя, кроме химических составных частей, образовывавших его субстанцию, либо она оставляет за собой жизненный принцип, душу, который переживает все живые организмы, а не только человека. Таким образом, здесь достаточно простого уяснения себе, при помощи диалектики, природы жизни и смерти, чтобы покончить с древним суеверием. Жить значит умирать.

Дурная бесконечность. Истинная бесконечность была уже Гегелем правильно вложена в *заполненное* пространство и время, в природу и в историю. Теперь вся природа разложена, сведена к истории, и история является только процессом развития *самосознательных* организмов, отличным от истории природы. Это бесконечное многообразие природы и истории заключает в себе безконечность пространства и времени—дурную бесконечность—только, как снятый, хотя и существенный, но не преобладающий, момент. Крайней границей нашего познания природы является до сих пор *наша* вселенная, а бесчисленные вселенные, находящиеся вне ее, нам не нужны, чтобы познавать природу. Собственно, только одно солнце из миллионов солнц и его система образуют существенную основу наших астрономических исследований. Для земной механики, физики и химии нам приходится отчасти, а для органической науки исключительно ограничиваться нашей маленькой землей. И однако это не наносит существенного ущерба практически бесконечному многообразию явлений и познанию природы, точно так же как не вредит истории аналогичное, но еще большее, ограничение ее сравнительно коротким периодом и небольшой частью земли.

Простое и составное. Категории, которые тоже теряют свой смысл уже в органической природе и неприменимы здесь. Ни механическое сложение костей, крови, хрящей, мускулов, тканей и т. д., ни химическое—элементов не составляет еще животного. Hegel, Enz. I, стр. 256. Организм *ни* прост, *ни* составной как бы он ни был сложен.

Первоматерия: «Взгляд на материю, как на исконно существующую и по себе бесформенную, очень древен и встречается нам уже у греков, сперва в мифическом виде хаоса, который представляют себе, как бесформенную основу существующего мира» Hegel. Enz. I, стр. 258. Этот хаос мы снова встречаем у Лапласа в туманности, имеющей только *начатки* формы. После этого наступает диференцирование.

Гегель—Enz. I, стр. 259, см. также Логику—изображает в виде чистого *домысла рассудка* ложную *теорию пористости* (согласно которой различные лжематерии, теплороды и т. д. расположены в своей взаимной пористости, оставаясь непроницаемыми друг для друга).

K r a f t. Wenn irgend welche Bewegung sich von einem Körper auf einen andern überträgt, so kann man die Bewegung, s o w e i t s i e s i c h ü b e r t r ä g t, aktiv ist, als Ursache der Bewegung, s o w e i t s i e ü b e r t r a g e n w i r d, passiv ist, als Resultat fassen, und erscheint dann diese Ursache, die aktive Bewegung, als K r a f t, die passive als A e u s s e r u n g. Nach dem Gesetz der Unzerstörbarkeit der Bewegung folgt daraus von selbst, dass die Kraft genau ebenso gross ist wie ihre Aeusserung, da es ja in der Einen wie in der Andern d i e s e l b e B e w e g u n g ist. Sich übertragende Bewegung ist aber mehr oder weniger quantitativ bestimmter, weil sie in zwei Körpern erscheint, von denen der eine als Masseinheit dienen kann, um am andern die Bewegung zu messen. Die Messbarkeit der Bewegung gibt der Kategorie Kraft ihren Wert, sonst hat sie keinen. Je mehr dies also der Fall, desto verwendbarer für die Betrachtung sind die Kategorien von der Kraft und Aeusserung. Daher namentlich in der Mechanik, wo man die Kräfte noch weiter zerlegt, sie als zusammengesetzt ansieht und damit manchmal neue Resultate erreicht, wobei man aber nicht vergessen darf, dass das bloss eine Operation des Kopfes ist; indem man die Analogie wirklich zusammengesetzter Kräfte, wie im Parallelogramm der Kräfte ausgedrückt, auf wirklich einfache Kräfte anwendet, so werden sie dadurch noch nicht wirklich zusammengesetzt. Dies vergass Newton in seiner Zerlegung der Planetenbewegung. Ebenso in der Statik. Dann im Umschlagen anderer Bewegungsformen in mechanische (Wärme, Elektrizität, Magnetismus im Eisenanziehen), wo die ursprüngliche Bewegung an der hervorgebrachten mechanischen Wirkung gemessen werden kann. Aber schon hier, wo verschiedene Bewegungsformen gleichzeitig betrachtet werden, zeigt sich die Beschränkung der Kategorie oder Abkürzung K r a f t. Kein ordentlicher Physiker wird Elektrizität, Magnetismus, Wärme als blosse K r ä f t e mehr bezeichnen, ebensowenig wie als M a t e r i e oder Imponderabilien. Wenn wir wissen, in wieviel mechanische Bewegung sich ein bestimmtes Quantum Wärmebewegung umsetzt, so wissen wir von der Natur der Wärme noch garnichts, so sehr auch die Untersuchung dieser Umsätze notwendig sein mag zu der Erforschung dieser Natur der Wärme. Sie als eine Bewegungsform zu fassen ist der letzte Fortschritt der Physik, und damit ist die Kategorie Kraft in ihr aufgehoben: in gewissen Beziehungen—denen des Uebergangs—können sie als Kräfte erscheinen und so gemessen werden. So die Wärme durch die Ausdehnung eines erwärmten Körpers. Ginge hier die Wärme nicht von einem Körper zum andern—dem Masstab—über, d. h. veränderte sich die Wärme des Masstabkörpers nicht, so wäre eben von Messung, von Grössenveränderung keine Rede. Man sagt einfach: Wärme dehnt die Körper aus, wohingegen zu sagen: Wärme hat die Kraft, die Körper auszudehnen, eine blosse Tautologie wäre, und zu sagen: Wärme ist die Kraft, die die Körper ausdehnt—nicht zuträfe, da 1) Ausdehnung, z. B. bei Gasen, auch sonst noch herbeigeführt wird, und 2) die Wärme damit nicht erschöpfend ausgedrückt wird. Einige Chemiker sprechen auch von chemischer Kraft, als die, die Verbindungen macht und zusammenhält. Hier aber ist kein eigentliches Uebergehen, sondern ein Zusammengehen der Bewegung verschiedener Körper in Eins und die «Kraft» kommt hier damit an ihrer Grenze an. Sie ist aber noch messbar durch die Wärmeerzeugung. Man ist bis jetzt aber ohne viel Resultat geblieben, indem man zu ihrer Erklärung eine sogen. Kraft e r f i n d e t (etwa z. B. das Schwimmen des Holzes auf Wasser aus einer Schwimmkraft erklärt,—Refraktionskraft beim Licht usw.), wo man dann so viel Kräfte erhält wie unerklärte Erscheinungen, und wo man eben nur die äusserliche Erscheinung in

Сила. Если какое-нибудь движение переносится с одного тела на другое, то, *поскольку это движение переносится* активно, его можно считать причиной движения, *поскольку же оно перенесено,* пассивно,—результатом в таком случае эта причина, это активное движение, является *силой*, а пассивное движение—*проявлением* силы. Согласно закону неуничтожаемости движения отсюда само собой следует, что сила в точности равна своему проявлению, так как в обоих случаях мы имеем *одно и то же движение.* Но переносящееся движение более или менее определимо количественно, так как оно проявляется в двух телах, из которых одно может служить единицей меры для измерения движения другой. Измеримость движения придает ценность категории силы. Без этого она не имела бы никакой ценности. Чем более доступно измерению движение, тем более пригодны для исследования категории силы и проявления ее. Особенно в механике, где силы разлагают еще далее, рассматривая их, как составные, и получая иногда, благодаря этому, новые результаты, при чем, однако, не следует забывать, что это просто умственная операция. Если же по аналогии с составными силами, как они получаются согласно теореме о параллелограме сил, начать рассматривать таким образом простые силы, то от этого они не становятся еще действительно составными. Об этом забыл Ньютон при анализе планетарного движения. То же самое в статике. Далее, при превращении других форм движения в механическую (теплота, электричество, магнетизм в притягивании железа), где первоначальное движение может быть измерено произведенным им механическим действием. Но уже здесь, где рассматриваются одновременно различные формы движения, обнаруживается ограниченность категории или сокращенного выражения *силы.* Ни один порядочный физик не станет теперь называть электричество, магнетизм, теплоту просто *силами*, как не станет он называть их *материей* или невесомыми. Если мы знаем, в какое количество механического движения превращается определенная масса теплового движения, то мы еще ничего не знаем о природе теплоты, как бы ни необходимо было изучение этих превращений для исследования этой природы теплоты. Рассматривание ее, как формы движения, это—последний триумф физики, и, благодаря этому, в ней снята категория силы. В известных случаях—в случаях перехода—они могут являться в виде сил и быть, таким образом, измеряемыми. Так, теплота измеряется расширением какого-нибудь нагретого тела. Если бы теплота не переходила здесь от одного тела к другому, которое служит масштабом, то теплота тела-масштаба не изменялась бы и нельзя было бы говорить об измерении, об изменении величины. Говорят просто: теплота расширяет тела; сказать же: теплота обладает силой расширять тела, это—простая тавтология, а сказать: теплота есть сила, расширяющая тела, было бы неверно, так как 1) расширение можно произвести, например, у газов иными способами и 2) теплота этим не выражается исчерпывающим образом. Некоторые химики говорят еще о химической силе, благодаря которой происходят и удерживаются соединения. Но здесь мы не имеем собственно перехода, а имеем совпадение движения различных тел воедино, и понятие «сила» здесь оказывается, таким образом, у границы своего употребления. Но она еще измерима через порождение теплоты, однако до сих пор без значительных результатов; для ее об'яснения *сочиняют* так называемую силу (например, об'ясняют плавание дров на воде из плавательной силы, преломляющая сила в случае света и т. д.), причем, таким образом, получают столько сил, сколько имеется необ'ясненных явлений, и где по существу только переводят внешние явления на язык внутренней

eine innerliche Phrase übersetzt hat. (Attraktion und Repulsion schon eher zu entschuldigen; hier werden eine Menge dem Physiker unerklärliche Phänomene unter einem gemeinsamen Namen zusammengefasst, der die Ahnung eines innern Zusammenhangs andeutet.) Wenn man von chemischer Kraft sprechen wollte, so käme es darauf an, einen Weg zu finden, die grösseren oder geringeren Verwandschaften der einzelnen Elemente und Verbindungen, z. B. der Säuren zu Alkalien, Erden, Schwefel, Metalloxyden usw. zu m e s s e n—ein Gegenstand, der die heutigen Chemiker mit Recht wenig beschäftigt. Endlich in der organischen Natur die Kategorie Kraft vollständig unzureichend und doch stets angewandt. Man kann zwar die Aktion der Muskeln nach ihrer mechanischen Wirkung als Muskelkraft bezeichnen und auch messen, man kann sogar andre messbare Funktionen als Kräfte auffassen, z. B. die Verdauungskapazität verschiedener Mägen, kommt aber bald ad absurdum (z. B. Nervenkraft), und jedenfalls kann hier von Kräften nur in sehr beschränktem und figürlichem Sinn die Rede sein (die gewöhnliche Redensart, zu Kräften kommen). Dies Unwesen hat aber dahin geführt, von einer Lebenskraft zu sprechen. Soll damit gesagt sein, dass die Bewegungsform im organischen Körper verschieden ist von der mechanischen, physischen, chemischen, sie alle aufgehoben in sich enthält, so ist die Ausdrucksweise faul und besonders auch deswegen, weil die Kraft—Uebertragung der Bewegung voraussetzend—hier als etwas dem Organismus von Aussen Eingeblasenes, nicht ihm Inhärentes, von ihm Untrennbares erscheint, und daher die Lebenskraft letztes Refugium aller Supernaturalisten war.

De facto: 1) Die Kraft gewöhnlich als selbständige Existenz behandelt. Hegel, Naturphil., p. 79.

2) Die latente ruhende Kraft—dies zu erklären aus dem Verhältnis von Bewegung und Ruhe (inertia, Gleichgewicht), wo auch die Sollizitation zu erledigen.

Die Unzerstörbarkeit der Bewegung im Satz des D e s c a r t e s, d a s s s i c h i m U n i v e r s u m s t e t s d a s s e l b e Q u a n t u m B e w e g u n g e r h a l t e. Die Naturforscher drücken dies als «Unzerstörbarkeit der Kraft» unvollkommen aus. Der bloss quantitative Ausdruck des Descartes ebenfalls unzureichend: die Bewegung als solche, als wesentliche Betätigung. Existenzform der Materie, unzerstörbar wie diese selbst, darin ist das Quantitative eingeschlossen. Auch hier also der Philosoph nach 200 Jahren vom Naturforscher bestätigt.

«Ihr (der Bewegung) Wesen ist, die unmittelbare Einheit des Raumes und der Zeit zu sein, zur Bewegung gehört Raum und Zeit; die Geschwindigkeit, das Quantum von Bewegung ist Raum im Verhältnis zu bestimmter Zeit, die verflossen ist. Hegel, Naturph., p. 65. Raum und Zeit sind mit Materie erfüllt... wie es keine Bewegung ohne Materie gibt, so auch keine Materie ohne Bewegung», p. 67.

K r a f t (s. oben). Die Uebertragung der Bewegung vollzieht sich natürlich nur, wenn a l l e verschiedenen Bedingungen, die oft sehr vielfach und compliziert, besonders in Maschinen (Dampfmaschine, Flinte mit Schloss, Drücker, Zünder und Pulver) dazu vorhanden; fehlt eine, so findet die Uebertragung nicht statt, bis diese Bedingung hergestellt. Man kann dann sich dies so vorstellen, als müsse die Kraft durch die Herbeinahme dieser letzten Bedingung erst s o l l i z i t i e r t werden, als liege sie

фразы (Более извинителен случай притяжения и отталкивания; здесь в одном слове резюмируется масса непонятных для физика явлений, и этим дается намек на какую-то внутреннюю связь их.) Если бы хотели говорить о химической силе, то пришлось бы найти способ для *измерения* большего или меньшего сродства между отдельными элементами и их соединениями, напр., кислотами и щелочами, землями, серой, окисями металлов — задача, которая современных химиков вполне основательно занимает пока мало. Наконец, в органической природе категория силы совершенно недостаточна и, однако, она постоянно применяется. Конечно, можно назвать действие мускула по его механическому результату мускульной силой и даже измерять его; можно даже рассматривать другие измеримые функции, как силы,—например, пищеварительную способность различных желудков. Но таким образом мы вскоре приходим к абсурду (например, нервная сила), и, во всяком случае, здесь можно говорить о силах только в очень ограниченном и фигуральном смысле (обычный оборот речи: собраться с силами). Эта неразбериха привела к тому, что стали говорить о жизненной силе, и если этим желают сказать, что форма движения в органической природе отличается от механической, физической, химической, содержа их все в себе в снятом виде, то способ выражения негоден в особенности потому, что сила—предположив перенос движения—является здесь чем-то внесенным в организм извне, а не присущим ему, неотделимым от него. Поэтому-то жизненная сила является последним убежищем всех супранатуралистов.

De facto: 1) сила обыкновенно рассматривается, как самостоятельное существование. Hegel, Naturphil., стр. 79.

2) Скрытая покоящаяся сила—об'яснить это из отношения между движением и покоем (инерцией, равновесием), где также разобрать вопрос о возбуждении силы.

Неуничтожаемость движения уже заключается в положении *Декарта, что во вселенной сохраняется всегда одно и то же количество движения.* Естествоиспытатели, говоря о «неуничтожаемости силы», выражают эту мысль несовершенным образом. Чисто количественное выражение Декарта тоже недостаточно: движение, как таковое, как существенное проявление, как форма существования материи, неразрушимо, подобно самой материи; в этом заключается количественная сторона дела. Значит, и здесь естествоиспытатель через двести лет подтвердил философа.

«Его (движения) сущность заключается в непосредственном единстве пространства и времени; к движению относятся пространство и время; скорость, мера движения, это—пространство в отношении к определенному истекшему времени. Hegel, Naturphil, стр. 65. Пространство и время заполнены материей... Подобно тому, как нет движения без материи, так нет материи без движения». Стр. 67.

Сила (см. выше). Перенос движения совершается, разумеется, лишь тогда, когда имеются налицо *все* различные соответствующие условия, часто очень многочисленные и сложные, в особенности в машинах (паровая машина, ружье с замком, собачкой, капсюлей и порохом). Если нехватает одного условия, то переноса движения не происходит, пока это условие не осуществится. Это можно представить себе таким образом, будто силу приходится лишь *возбудить* при помощи этого

latent in einem Körper—sogen. Kraftträger (Pulver, Kohle), wo doch in Wirklichkeit nicht nur die sogen. Körper, sondern alle andern Bedingungen vorhanden sein müssen, um gerade diese spezielle Uebertragung hervorzurufen.

Die Vorstellung von Kraft kommt uns ganz von selbst dadurch, dass wir am eignen Körper Mittel besitzen, Bewegung zu übertragen, die innerhalb gewisser Grenzen durch unsern Willen in Tätigkeit gesetzt werden können, besonders die Muskeln der Arme, mit denen wir mechanische Ortsveränderung, Bewegung anderer Körper hervorbringen, heben, tragen, werfen, schlagen etc., und damit bestimmte Nutzeffekte. Die Bewegung hier scheinbar erzeugt, nicht übertragen, und dies veranlasst die Vorstellung, als ob Kraft überhaupt Bewegung erzeuge. Dass Muskelkraft auch nur Uebertragung, jetzt erst physiologich bewiesen.

Bewegung und Gleichgewicht. Das Gleichgewicht untrennbar von der Bewegung. In der Bewegung der Weltkörper ist Bewegung im Gleichgewicht und Gleichgewicht in der Bewegung. Alle speziell relative Bewegung, d. h. hier alle Einzelbewegung kleinerer einzelner Körper auf einem sich bewegenden Weltkörper, ist Streben nach Herstellung der relativen Ruhe, des Gleichgewichts. Ohne relative Ruhe keine Entwicklung. Die Möglichkeit der relativen Ruhe der Körper, die Möglichkeit temporärer Gleichgewichtszustände ist wesentliche Bedingung der Differenzierung der Materie und damit des Lebens. Auf der Sonne kein Gleichgewicht der einzelnen Stoffe, nur der ganzen Masse, oder doch nur ein sehr geringes, durch bedeutende Dichtigkeitsunterschiede bedingtes, auf der Oberfläche ewige Bewegung und Unruhe, Dissoziation. Auf dem Mond scheint ausschliessliches Gleichgewicht zu herrschen ohne alle relative Bewegung—Tod (Mond—Negativität). Auf der Erde hat sich die Bewegung differenziert in Wechsel von Bewegung und Gleichgewicht: die einzelne Bewegung strebt dem Gleichgewicht zu, die Masse der Bewegung hebt das einzelne Gleichgewicht wieder auf. Der Fels ist zur Ruhe gekommen, die Verwitterung, die Aktion der Seebrandung, der Flüsse, des Gletscherreichs hebt das Gleichgewicht fortwährend auf. Verdunstung und Regen, Wind, Wärme, elektrische und magnetische Erscheinungen bieten dasselbe Schauspiel dar. Im lebenden Organismus endlich sehen wir die fortwährende Bewegung aller kleinsten Teilchen wie grösserer Organe, die während der normalen Lebensperiode das fortwährende Gleichgewicht des Gesamtorganismus zum Resultat hat und doch stets in Bewegung bleibt, die lebendige Einheit von Bewegung und Gleichgewicht.—Alles Gleichgewicht nur relativ und temporär.

Kausalität. Das erste, was uns bei der Betrachtung der sich bewegenden Materie auffällt, ist der Zusammenhang der Einzelbewegungen einzelner Körper unter sich, ihr Bedingtsein durch einander. Wir finden aber nicht nur, dass auf eine gewisse Bewegung eine andre folgt, sondern wir finden auch, dass wir eine bestimmte Bewegung hervorbringen können, indem wir die Bedingungen herstellen, unter denen sie in der Natur vorgeht, ja dass wir Bewegung hervorbringen können, die in der Natur gar nicht vorkommt (Industrie), wenigstens nicht in dieser Weise, und dass wir dieser Bewegung eine vorher bestimmte Richtung und Ausdehnung geben können. Hierdurch, durch die Tätigkeit des

условия, как если бы она в *скрытом виде* заключалась в каком-нибудь теле, так называемом носителе силы (порох, уголь); в действительности же налицо должно быть не только одно это тело, но и все прочие условия, чтобы мог произойти этот специальный перенос движения.

Представление о движении возникает само собою в нас благодаря тому, что в своем собственном теле мы обладаем средствами переносить движение. Средства эти могут, в известных границах, быть приведены в деятельность нашей волей; в особенности это относится к мускулам рук, с помощью которых мы производим механические перемещения, движения других тел, носим, подымаем, кидаем, ударяем и т. д., получая благодаря этому определенный полезный эффект. Кажется, что движение здесь *порождается*, а не переносится, и это вызывает представление, будто сила вообще *порождает движение*. Только теперь физиологически доказано, что мускульная сила тоже является лишь переносом движения.

Движение и равновесие. Равновесие неотделимо от движения. В движении небесных тел *движение находится в равновесии* и равновесие в движении. Всякое специально относительное движение, т.-е. здесь всякое отдельное движение отдельных более мелких тел на каком-нибудь движущемся небесном теле, это—стремление к установлению относительного покоя, равновесия. Без относительного покоя нет развития. Возможность относительного покоя тел, возможность временных состояний равновесия является существенным условием диференцирования материи, а значит, и жизни. На солнце нет вовсе равновесия отдельных веществ, а только всей массы, или же только весьма ничтожное равновесие, обусловленное значительными различиями плотности, на поверхности—вечное движение, отсутствие покоя, диссоциация. На луне, повидимому, царит полное равновесие, без всякого относительного движения—смерть (луна—отрицательность). На земле движение диференцировалось в смене движения и равновесия: отдельное движение стремится к равновесию, а совокупное движение снова уничтожает отдельное равновесие. Скала пришла в покой, но процесс выветривания, работа морского прибоя, действие рек, глетчеров непрерывно уничтожает равновесие. Испарение и дождь, ветер, теплота, электрические и магнитные явления представляют ту же самую картину. Наконец, в живом организме мы наблюдаем непрерывное движение всех мельчайших частиц его, а также более крупных органов, имеющее своим результатом, во время нормального периода жизни, постоянное равновесие всего организма и, однако, пребывающее всегда в движении; мы наблюдаем здесь живое единство движения и равновесия.—Всякое равновесие лишь *относительно* и *временно*.

Причинность. Первое, что нам бросается в глаза при рассмотрении движущейся материи, это—взаимная связь отдельных движений, отдельных тел между собой, их *обусловленность* друг другом. Но мы находим не только то, что за известным движением следует другое движение, мы находим также, что мы в состоянии воспроизвести определенное движение, создав условия, при которых оно происходит в природе; мы находим даже, что мы в состоянии вызвать движения, которые вовсе не встречаются в природе (промышленность), по крайней мере не встречаются именно в таком виде, и что мы можем придать этому движению определенные заранее направление и размеры. *Благодаря этому*, благодаря *деятельности чело-*

Menschen, begründet sich die Vorstellung von Kausalität, die Vorstellung, dass eine Bewegung die Ursache einer andern ist. Die regelmässige Aufeinanderfolge gewisser Naturphänomene allein kann zwar die Vorstellung der Kausalität erzeugen; die Wärme und das Licht, die mit der Sonne kommen; aber hierin liegt kein Beweis, und sofern hatte der Humesche Skeptizimus das Recht zu sagen, dass das regelmässige post hoc nie ein propter hoc begründen könne. Aber die Tätigkeit des Menschen macht die Probe auf die Kausalität. Wenn wir mit Brennspiegel die Sonnenstrahlen ebenso in einen Fokus konzentrieren und wirksam machen, wie die des gewöhnlichen Feuers, so beweisen wir dadurch, dass die Wärme von der Sonne kommt. Wenn wir in eine Flinte Zündung, Sprengladung und Geschoss einbringen und dann abfeuern und auf den erfahrungmässig im Voraus bekannten Effekt rechnen, müssen wir den ganzen Prozess der Entzündung, Verbrennung, Explosion durch die plötzliche Verwandlung in Gas, Druck des Gases auf das Geschoss in allen seinen Einzelheiten verfolgen können. Und hier kann der Skeptiker nicht einmal sagen, dass aus der bisherigen Erfahrung nicht folge, es werde das nächste Mal ebenso sein. Denn es kommt in der Tat vor, dass es zuweilen nicht ebenso ist, dass die Zündung oder das Pulver versagt, dass der Flintenlauf springt etc. Aber gerade dies beweist die Kausalität, statt sie umzustossen, weil wir für jede solche Abweichung von der Regel bei gehörigem Nachforschen die Ursache auffinden können: chemische Zersetzung der Zündung, Nässe etc. des Pulvers, Schadhaftigkeit des Laufs etc., so dass hier die Probe auf die Kausalität sozusagen doppelt gemacht ist.—Naturwissenschaftler wie Philosophen haben den Einfluss der Tätigkeit des Menschen auf sein Denken bisher ganz vernachlässigt. Sie kennen nur Natur einerseits, Gedanken andererseits. Aber gerade die Veränderung der Natur durch den Menschen, nicht die Natur als solche allein, ist die wesentlichste und nächste Grundlage des menschlichen Denkens, und im Verhältnis, wie der Mensch die Natur verändern lernte, in dem Verhältnis wuchs seine Intelligenz. Die naturalistische Auffassung der Geschichte, wie z. B. mehr oder weniger bei Draper und andern Naturforschern, als ob die Natur ausschliesslich auf den Menschen wirke, die Naturbedingungen überall seine geschichtliche Entwicklung bedingten, ist daher einseitig und vergisst, dass der Mensch auch auf die Natur zurückwirkt, sie verändert, sich neue Existenzbedingungen schafft. Von der «Natur» Deutschlands zur Zeit, als die Germanen einwanderten, ist verdammt wenig übrig. Erdoberfläche, Klima, Vegetation, Fauna, der Mensch selbst haben sich unendlich verändert und alles durch menschliche Tätigkeit, während die Veränderungen, die ohne menschliches Zutun in der Zeit, in der Natur Deutschlands unberechenbar klein sind.

Newtonsche Gravitation. Das beste, was man von ihr sagen kann, ist, dass sie den gegenwärtigen Zustand der Planetenbewegung nicht lrklärt, sondern veranschaulicht. Die Bewegung ist gegeben, ditto die Anziehungskraft der Sonne. Wie ist die Bewegung unter diesen Daten zu erklären? Durch das Parallelogramm der Kräfte, d. h. einer Tangentialkraft, die jetzt ein notwendiges Postulat wird, die wir annehmen müssen. D. h., die Ewigkeit des bestehenden Zustandes vorausgesetzt, brauchen wir einen ersten Anstoss, Gott. Nun ist aber weder der bestehende Planetenzustand ewig, noch die Bewegung ursprünglich zusammengesetzt, sondern einfache Rotation und das Paral-

века и создается представление о *причинности*, представление о том, что одно движение есть *причина* другого. Правда, одно правильное чередование известных естественных явлений может дать начало представлению о причинности—теплота и свет, получаемые от солнца,—но здесь нет настоящего доказательства, и в этом смысле Юм со своим скептицизмом был прав, когда говорил, что правильно повторяющееся post hoc никогда не может обосновать propter hoc. Но деятельность человека дает возможность *проверки* причинности. Если, взявши зажигательное зеркало, мы концентрируем в фокусе солнечные лучи и вызываем ими такой эффект, какой дает обыкновенный огонь, то мы доказываем этим, что от солнца получается теплота. Если мы вложим в ружье порох, капсюлю и пулю и затем выстрелим, рассчитывая на известный заранее по опыту эффект, то мы должны быть в состоянии проследить во всех его деталях весь процесс зажигания, сгорания, взрыва от внезапного превращения в газы, давления газа на пулю. И в этом случае скептик не в праве уже утверждать, что из прошлого опыта не следует вовсе, будто и в следующий раз повторится то же самое. Действительно, иногда случается, что *не* повторяется того же самого, что капсюля или порох отказываются служить, что ствол ружья разрывается и т. д. Но именно это *доказывает* причинность, а не опровергает ее, ибо при каждом подобном отклонении от правила можно, произведя соответствующее исследование, найти причину этого: химическое разложение капсюли, сырость и т. д. пороха, поврежденность ствола и т. д., так что здесь собственно производится двойная проверка причинности.—Естествоиспытатели и философы до сих пор совершенно пренебрегали исследованием влияния деятельности человека на его мышление; они знают, с одной стороны, только природу, а, с другой, только мысль. Но существеннейшей и первой основой человеческого мышления является как раз *изменение природы человеком*, а не одна природа, как таковая, и разум человека развивался пропорционально тому, как он научался изменять природу. Поэтому натуралистическое понимание истории—как оно встречается, например, в той или другой мере у Дрэпера и других естествоиспытателей, стоящих на той точке зрения, что только природа действует на человека, и что естественные условия определяют повсюду его историческое развитие,—односторонне и забывает, что человек тоже действует на природу, изменяет ее, создает себе новые условия существования. От «природы» Германии, какой она была в эпоху переселения в нее германцев, чертовски мало осталось. Поверхность земли, климат, растительность, животный мир, даже сам человек бесконечно изменились с тех пор, и все это благодаря человеческой деятельности, между тем как изменения, происшедшие за это время в природе Германии без человеческого содействия, ничтожно малы.

Ньютоновское тяготение. Лучшее, что можно сказать о нем, это—что оно не об'ясняет, а *наглядно представляет* современное состояние движения планет. Дано движение, дана также сила притяжения солнца; как об'яснить, исходя из этих данных, движение? Параллелограмом сил, т.-е. тангенциальной силой, становящейся теперь необходимым постулатом, который мы *должны* принять, т.-е., если мы предположим вечность существующего порядка, то мы должны допустить *первый толчок*, бога. Но, с одной стороны, существующий порядок планетного мира не вечен, а с другой стороны—движение первоначально вовсе не сложно, а представляет *простое вращение*. Применение параллелограма сил здесь неверно,

lelogramm der Kräfte hier angewandt falsch, insofern es nicht bloss die noch zu findende unbekannte Grösse, das x, klarlegte, d. h. insofern Wert beanspruchte, die Frage nicht erst zu stellen, sondern zu lösen.

K r a f t—auch die negative Seite zu analysieren: der Widerstand, der dem Uebertragen der Bewegung entgegengesetzt wird.

W e c h s e l w i r k u n g ist das Erste, was uns entgegentritt, wenn wir die sich bewegende Materie im Ganzen und Grossen vom Standpunkt der heutigen Naturwissenschaft betrachten. Wir sehen eine Reihe von Bewegungsformen, mechanische Bewegung, Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus, chemische Zusammensetzung und Zersetzung, Uebergänge der Aggregatzustände, organisches Leben, die alle, wenn wir j e t z t n o c h das organische Leben ausnehmen, in einander übergehen, einander gegenseitig bedingen, hier Ursache, dort Wirkung sind, und wobei die Gesamtsumme der Bewegung in allen wechselnden Formen dieselbe (Spinoza: d i e S u b s t a n z i s t c a u s a s u i—drückt die Wechselwirkung schlagend aus) bleibt. Mechanische Bewegung schlägt um in Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Licht etc., und vice versa. So wird in der Naturwissenschaft bestätigt, was Hegel sagt (wo?), dass die Wechselwirkung die wahre causa finalis der Dinge ist. Weiter zurück als zur Erkenntnis dieser Wechselwirkung können wir nicht, weil eben dahinter nichts zu Erkennendes liegt. Haben wir die Bewegungsformen der Materie erkannt (woran allerdings noch immer sehr viel fehlt in Rücksicht auf die kurze Zeit, welche Naturwissenschaft existiert), so haben wir die Materie selbst erkannt, und damit ist die Erkenntnis fertig. Grove's ganzes Missverständnis über Kausalität beruht darauf, dass er die Kategorie der Wechselwirkung nicht fertig bringt; er hat die Sache, aber nicht den abstrakten Gedanken, und daher die Konfusion (p. 10—14). Erst von dieser universellen Wechselwirkung kommen wir zum wirklichen Kausalitätsverhältnis. Um die einzelnen Erscheinungen zu verstehen, müssen wir sie aus dem allgemeinen Zusammenhang reissen, sie isoliert betrachten, und d a erscheinen die wechselnden Bewegungen, die eine als Ursache, die andre als Wirkung.

U n z e r s t ö r b a r k e i t d e r B e w e g u n g, hübsche Stelle bei Grove, p. 20 ff.

M e c h a n i s c h e B e w e g u n g. Bei den Naturforschern ist Bewegung stets selbstredend als=mechanische Bewegung, Ortsveränderung genommen. Dies aus dem vorchemischen 18. Jahrhundert überkommen und erschwert sehr die klare Auffassung der Vorgänge. Bewegung, auf die Materie anwendbar, ist V e r ä n d e r u n g ü b e r h a u p t. Aus dem gleichen Missverständnis auch die Wut, alles auf mechanische Bewegung zu reduzieren—schon Grove is strongly inclined to believe that the other affections of matter are and will be ultimately resolved into modes of motion, p. 16.—wodurch der spezifische Charakter der andern Bewegungsformen verwischt wird. Womit nicht gesagt sein soll, dass nicht jede der höheren Bewegungsformen stets notwendig mit einer wirklichen mechanischen (äusserlichen oder molekularen) Bewegung verknüpft sein mag, grade wie die höheren Bewegungsformen gleichzeitig auch andre produzieren, chemische Aktion nicht ohne Temperatur und Elektrizitätsänderung, organisches Leben nicht ohne mechanische, molekulare, chemische,

поскольку оно не ограничивается тем, что указывает на искомую, еще неизвестную, величину, на x, т.-е. поскольку оно претендует не просто поставить вопрос, а решить его.

Сила.—Анализировать также отрицательную сторону—сопротивление, которое противоставляется перенесению движения.

Взаимодействие—вот первое, что мы наблюдаем, когда начинаем рассматривать движущуюся материю в целом с точки зрения современного естествознания. Мы наблюдаем ряд форм движения: механическое движение, свет, теплоту, электричество, магнетизм, химическое сложение и разложение, изменения аггрегатных состояний, органическую жизнь, которые все—если исключить *пока* органическую жизнь—переходят друг в друга, обусловливают взаимно друг друга, являются здесь причиной, там действием, при чем совокупная сумма движений при всех изменениях формы остается одной и той же (спинозовское: *субстанция есть causa sui* выражает прекрасно взаимодействие). Механическое движение превращается в теплоту, электричество, магнетизм, свет и т. д., и обратно. Так в естествознании подтверждается то, что говорит Гегель (где?), что взаимодействие является истинной causa finalis вещей. Мы не можем пойти дальше познания этого взаимодействия, ибо позади него нет ничего познаваемого. Раз мы познали формы движения материи (для чего, правда, нам нехватает еще очень многого, в виду кратковременности существования естествознания), то мы познали и самое материю, и этим исчерпывается познание. У Грове все недоразумение насчет причинности основывается на том, что он не привлекает к рассмотрению категорию взаимодействия. Сама эта категория фигурирует у него, но нет абстрактной мысли о ней, и отсюда путаница (стр. 10—14). Только исходя из этого универсального взаимодействия, мы приходим к реальному каузальному отношению. Чтобы понять отдельные явления, мы должны вырвать их из всеобщей связи и рассматривать их изолированным образом, а в *таком случае* изменяющиеся движения являются перед нами—одно, как причина, другое, как действие.

Неуничтожаемость движения. Прекрасное место у Грове—стр. 20 и след.

Механическое движение. У естествоиспытателей движение всегда понимается, как=механическое движение, перемещение. Это перешло по наследству из дохимического XVIII столетия и сильно затрудняет ясное понимание вещей. Движение, в применении к материи, это—*изменение вообще.* Из этого же недоразумения вытекает яростное стремление свести все к механическому движению,—уже Грове «сильно склонен думать, что прочие свойства материи являются и в конце концов будут сведены к видам движения», стр. 16, чем смазывается специфический характер прочих форм движения. Этим не отрицается вовсе, что каждая из высших форм движения связана всегда необходимым образом с реальным механическим (внешним или молекулярным) движением, подобно тому, как высшие формы движения производят одновременно и другие виды движения, химическое действие невозможно без изменения температуры и электричества, органическая жизнь невозможна без механических, молекулярных, химических, тер-

thermische, elektrische etc. Aenderungen möglich. Aber die Anwesenheit dieser Nebenformen erschöpft nicht das Wesen der jedesmaligen Hauptform. Wir werden sicher das Denken einmal experimentell auf molekulare und chemische Bewegungen im Gehirn «reduzieren»; ist aber damit das Wesen des Denkens erschöpft?

Teilbarkeit der Materie. Die Frage für die Wissenschaft praktisch gleichgültig. Wir wissen, dass in der Chemie eine bestimmte Grenze der Teilbarkeit besteht, jenseits der die Körper nicht mehr chemisch wirken können, dass mehrere Atome stets in Verbindung sind—Molekül. Ditto in der Physik werden wir zur Annahme gewisser—für die physikalische Betrachtung—kleinster Teilchen genötigt, deren Lagerung Form und Kohäsion der Körper bedingen, deren Schwingungen sich in der Wärme etc. kundgeben. Ob aber das physikalische und das chemische Molekül identisch oder verschieden, davon wissen wir bis jetzt nichts. Hegel setzt sich sehr leicht über diese Frage der Teilbarkeit hinweg, indem er sagt, die Materie ist beides, teilbar und kontinuierlich, und zugleich keins von beiden, was keine Antwort ist (Siehe weiter Kinetische Gastheorie), aber jetzt fast erwiesen.

Naturforschendes Denken. Agassiz' Schöpfungsplan, wonach Gott vom Allgemeinen zum Besonderen und Einzelnen fortschafft, zuerst das Wirbeltier als solches, dann das Säugetier als solches, das Raubtier als solches, die Katze als solche und endlich erst den Löwen etc. schafft, also erst abstrakte Begriffe in Gestalt von konkreten Dingen und dann konkrete Dinge! Siehe Häckel, p. 59.

Induktion und Deduktion. Häckel, p. 75. ff., wo Goethe den induktiven Schluss macht, dass der den Zwischenkiefer normal nicht habende Mensch ihn haben muss, also durch falsche Induktion auf etwas Richtiges kommt.

Bei Oken (Häckel, p. 85 ff.) tritt der Unsinn hervor, der entstanden aus dem Dualismus zwischen Naturwissenschaft und Philosophie. Oken entdeckt auf dem Gedankenweg das Protoplasma und die Zelle, aber es fällt niemand ein, diese Sache naturwissenschaftlich zu verfolgen—das Denken soll's leisten! Und als Protoplasma und Zelle entdeckt worden, ist Oken in allgemeinem Verschiess!

Causae finales und efficientes von Hâckel, p. 89, 90, in zweckmässig wirkende und mechanisch wirkende Ursachen verwandelt, weil ihm causa finalis=Gott! Ebenso ist ihm mechanisch ohne Weiteres nach Kant=monistisch, nicht=mechanisch im Sinn von Mechanik. Bei solcher Sprachkonfusion Unsinn unvermeidlich. Was Hâckel hier von Kants Kritik der Urteilskraft sagt, stimmt nicht mit Hegel, G. d. Phil., p. 603.

Gott wird nirgends schlechter behandelt als bei den Naturforschern, die an ihn glauben. Die Materialisten explizieren einfach die Sache ohne auf solche Phrasen einzugehen, sie tun dies erst, wenn zudringliche

мических, электрических и т. д. изменений. Но наличие этих побочных форм не исчерпывает существа главной формы в каждом случае. Мы, несомненно, «сведем» когда-нибудь экспериментальным образом мышление к молекулярным и химическим движениям в мозгу; но исчерпывается ли этим сущность мышления?

Делимость материи. Вопрос этот для науки практически безразличен. Мы знаем, что в химии имеется определенная граница делимости, за которой тела не могут уже действовать химическим образом (атом), что механические атомы всегда находятся в соединении—молекула. Точно так же и в физике мы должны принять известные—для физического исследования мельчайшие—частицы, расположение которых обусловливает форму и сцепление тел, колебания которых выражаются в теплоте и т. д. Но мы и до сих пор ничего не знаем о том, тождественны ли между собой или различны физические и химические молекулы.—Гегель очень легко справляется с этим вопросом о делимости, говоря, что материя—и то и другое, и делима и непрерывна, и в то же время ни то ни другое, что вовсе не является ответом (см. дальше, Кинет. теория газов), но что теперь почти доказано.

Мышление естествоиспытателей. План творения Агассиса, согласно которому бог творит, начиная от общего, переходя к частному и затем к единичному, создавая сперва позвоночное, как таковое, затем млекопитающее, как таковое, хищное животное, как таковое, кошку, как таковую, и, наконец, только льва, т.-е. творит сперва абстрактные понятия в виде конкретных вещей, а затем конкретные вещи! См. Häckel, стр. 59.

Индукция и дедукция. Häckel, стр. 75 и сл., где приводится индуктивное умозаключение Гете, что человек, обычно *не имеющий* межчелюстной кости, *должен* иметь ее, и где, следовательно, путем *неверной индукции* приходят к чему то верному!

У *Окена* (Häckel, стр. 85 и сл.) можно заметить бессмыслицу, получившуюся от дуализма между естествознанием и философией. Окен открывает умозрительным путем протоплазму и клетку, но никому не приходит в голову рассмотреть этот вопрос естественно-научным образом—*мышление* должно решить его! А когда протоплазма и клетка были открыты, то Окен был всеми забыт!

Causae finales и efficientes превращены Геккелем, стр. 89, 90, в *целесообразно* действующие и *механически* действующие причины, потому что causa finalis=богу! Точно так же для него «механическое» попросту, согласно Канту,=монистическое, а не=механическое в смысле механики. При подобной терминологической путанице неизбежна чепуха. То, что Геккель говорит здесь о кантовской критике силы суждения, не согласуется с Гегелем. G. d. Phil., стр. 603.

С богом никто не обращается хуже, чем верующие в него естествоиспытатели. Материалисты попросту об'ясняют положение вещей, не вдаваясь в подобные разговоры; они поступают так лишь тогда, когда на-

Gläubige ihnen den Gott aufdrängen wollen, und da antworten sie kurz, sei es wie Laplace: Sire, je n'avais etc., sei es derber in der Art der holländischen Kaufleute, die deutsche Handelsreisende die Aufdrängung ihrer Schundfabrikate mit den Worten abzuweisen pflegen: ik kan die zaken niet gebruiken, und damit ist's abgetan. Aber was hat Gott von seinen Verteidigern erdulden müssen! Gott=nescio, aber ignorantia non est argumentum (Spinoza). In der Geschichte der modernen Naturwissenschaft wird Gott von seinen Verteidigern behandelt wie Friedrich Wilhelm III. in der Kampagne von Jena von seinen Generalen und Beamten. Ein Armeeteil nach dem andern streckt das Gewehr, eine Festung nach der andern kapituliert vor dem Anmarsch der Wissenschaft, bis zuletzt das ganze unendliche Gebiet der Natur von ihr erobert und keine Stätte mehr in ihr ist für den Schöpfer. Newton liess ihm noch den «ersten Anstoss», verbat sich aber jede fernere Einmischung in sein Sonnensystem. P. Secchi komplimentiert ihn zwar mit allen kanonischen Honours, aber darum nicht weniger kategorisch, aus dem Sonnensystem ganz heraus und erlaubt ihm nur noch in Beziehung auf den Urnebel einen Schöpfungsakt, und so auf allen Gebieten. In der Biologie mutet ihm sein letzter grosser Don Quixote, Agassiz, sogar positiven Unsinn zu: er soll nicht nur die wirklichen Tiere, sondern auch abstrakte Tiere, den Fisch als solchen schaffen! Und zuletzt verbietet ihm Tyndall gar den Zutritt zur Natur total und verweist ihn in die Welt der Gefühlsbewegung und lässt ihn nur zu, weil es doch Jemand geben muss, der von allen diesen Dingen (der Natur) mehr weiss als J. Tyndall. Welch ein Abstand vom alten Gott—Schöpfer Himmels und der Erden, Erhalter aller Dinge, ohne den kein Haar vom Haupt fallen kann!

Das emotionale Bedürfnis Tyndalls beweist nichts. Der Chevalier des Grieux hatte auch das emotionale Bedürfnis die Manon Lescaut zu lieben und zu besitzen, die sich und ihn ein Mal über das andre Mal verkaufte. Er wurde ihr zu Liebe Falschspieler und Maquereau, und wenn Tyndall ihm dann Vorwürfe machen will, so antwortet er mit seinem «emotionalen Bedürfnis»!

Anläufe in der Natur: Insektenstaaten (die gewöhnlichen gehen nicht über reine Naturverhältnisse hinaus), hier sogar sozialer Anlauf. Ditto produktive Tiere mit Handwerkszeugen (Bienen etc., Biber), aber doch nur Nebendinge und ohne Gesamtwirkung.—Vorher schon die Kolonien der Korallen und Hydrozoa, wo das Individuum höchstens Durchgangsstufe und die fleischliche community meist Vollentwicklung. Siehe Nicholson. Ebenso die Infusorien, die höchste und teilweise sehr differenzierte Form, zu der es eine Zelle bringen kann.

Einheit von Natur und Geist. Den Griechen von selbst einleuchtend, dass die Natur nicht unvernünftig sein konnte, aber selbst heute noch die dümmsten Empiriker beweisen durch ihr Raisonnement (so falsch es auch sein mag), dass sie vonvornherein überzeugt sind, die Natur könne nicht unvernünftig und die Kunst nicht widernatürlich sein.

Klassifizierung der Wissenschaften, von denen jede eine einzelne Bewegungsform oder eine Reihe zusammengehöriger und in einander übergehender Bewegungsformen analysiert, ist damit Klas-

зойливые верующие люди желают навязать им бога, и в этом случае они отвечают коротко в стиле Лапласа: Sire, je n'avais etc. или грубее, на манер голландских купцов, которые спроваживали немецких коммивояжеров, навязывавших им свои негодные фабрикаты: Ik kan die zaken niet gebruiken, и этим дело было кончено. Но чего только ни пришлось вытерпеть богу от своих защитников! Бог=nescio, но ignorantia non est argumentum (Спиноза). В истории современного естествознания защитники бога обращаются с ним так, как обращались с Фридрихом Вильгельмом III в эпоху иенской кампании его генералы и чиновники. Одна армейская часть за другой сдает оружие, одна крепость за другой капитулирует перед натиском науки, пока, наконец, вся бесконечная область природы не оказывается завоеванной знанием и в ней не остается больше места для творца. Ньютон оставил ему еще «первый толчок», но запретил всякое дальнейшее вмешательство в солнечную систему. Отец Секки, воздавая ему всяческие канонические почести, тем не менее весьма категорически выпроваживает его из солнечной системы, разрешая ему творческий акт только в отношении к первобытной туманности, и так во всех остальных областях. В биологии его последний великий Дон-Кихот, Агассис, приписывает ему даже положительную бессмыслицу: бог должен творить не только реальных животных, но и абстрактных животных, рыбу, как таковую! А под конец Тиндаль запрещает ему окончательно доступ в природу и отсылает его в мир эмоций, оставляя его только потому, что должен же быть кто-нибудь, кто знает обо всех этих вещах (природе) больше, чем Дж. Тиндаль. Что за дистанция от старого бога—творца неба и земли, хранителя всех вещей, без которого не может упасть ни один волос с головы!

Эмоциональная потребность Тиндаля не доказывает ровно ничего. Шевалье де-Грие имел также эмоциональную потребность любить Манон Леско и обладать ею, хотя она неоднократно продавала себя и его; он в угоду ей стал шулером и сутенером, и если бы Тиндаль захотел начать его упрекать за это, то он ответил бы своей «эмоциональной потребностью»!

Зачатки в природе: государства насекомых (обыкновенные не выходят за рамки чисто естественных отношений) здесь даже социальный зачаток). Тоже производящие животные, пользующиеся орудиями (пчелы и т. д., бобры), но второстепенное значение, без совокупного действия.—До того уже колонии кораллов и Hydrozoa, где индивид является в лучшем случае переходной ступенью, а телесная community является по большей части ступенью к полному развитию. См. Никольсон.—Точно так же и инфузории являются высшей и отчасти очень диференцированной формой, до которой может дойти клетка.

Единство природы и духа. Для греков было ясно само собой, что природа не может быть неразумной, но и теперь еще даже самые глупые эмпирики доказывают своими рассуждениями (как бы ни были ошибочны эти последние), что они заранее убеждены в том, что природа не может быть неразумной, а искусство не может быть противоестественным.

Классификация наук, из которых каждая анализирует отдельную форму движения или ряд связанных между собой и переходящих друг

sifikation, Anordnung nach ihrer inhärenten Reihenfolge dieser Bewegungsformen selbst, und darin liegt ihre Wichtigkeit.

Ende des vorigen Jahrhunderts, nach den französischen Materialisten, die vorwiegend mechanisch sind, trat das Bedürfnis hervor, die ganze Naturwissenschaft der alten Newton-Linné'schen Schule enzyklopädisch zusammenzufassen, und zwei der genialsten Leute gaben sich dran, St. Simon (nicht vollendet) und Hegel. Jetzt, wo die neue Naturanschauung in ihren Grundzügen fertig, dasselbe Bedürfnis sich fühlbar machend, und Versuche in dieser Richtung. Aber wo der allgemeine Entwicklungszusammenhang in der Natur jetzt nachgewiesen, reicht äusserliches Aneinanderreihen ebensowenig aus, wie Hegels kunststücklich gemachte dialektische Uebergänge. Die Uebergänge müssen sich selbst machen, müssen natürlich sein. Wie eine Bewegungsform sich aus der andern entwickelt, so auch ihre Spiegelbilder, die verschiedenen Wissenschaften, müssen eine aus der andern mit Notwendigkeit hervorgehen.

Protisten. 1) Zellenlose, fangen an mit dem einfachen Eiweissklümpchen, das Pseudopodien ausstreckt und einzieht in dieser oder jener Form, mit dem Moner. (Die heutigen Moneren sicher sehr verschieden von den ursprünglichen, da sie grösstenteils von organischer Materie leben, Diatomeen und Infusorien veschlucken, diese Körper, die höher als sie selbst und erst später entstanden, und, wie Taf. I. bei Häckel zeigt, eine Entwicklungsgeschichte haben und durch die Form zellenloser Geisselschwärmer hindurchgehen.—Schon hier der Formtrieb, der allen Eiweisskörpern eigen. Dieser Formtrieb tritt weiter hervor bei den zellenlosen Foraminiferen, die höchst künstliche Schalen ausschwitzen (Kolonien antizipieren, Korallen etc.) und die höheren Mollusken in der Form antizipieren wie die Schlauchalgen (Siphoneen), die den Stamm, Stengel, Wurzel und Blattform der höheren Pflanzen vorbilden und doch blosses strukturloses Eiweiss sind. Protamoeba daher von der Amoeba zu trennen.

2) Einerseits bildet sich der Unterschied von Haut (Ektosark) und Markschicht (Endosarc) bei den Sonnentierchen Actinophrys sol., Nicholson, p. 49. Die Hautschicht gibt Pseudopodien ab (bei Protomyxa aurantiaca ist diese Stufe schon als Durchgangsstufe, siehe Häckel Taf. I). Auf diesem Wege der Entwicklung scheint das Eiweiss nicht weit gekommen zu sein.

3) Andrerseits differenziert sich im Eiweiss der Kern und Nucleolus—nackte Amoeben. Von jetzt an geht's rasch mit der Formbildung. Bei Sphaerococcus ist wie bei Protomyxa die Bildung der Zellhaut nur Durchgangsphase, aber selbst hier schon Anfang der Zirkulation der kontraktilen Blase. Anlauf zu höherer Differenzierung. Bald finden wir entweder eine zusammengeklebte Sandschale (Difflugia, Nicholson, p. 47) wie bei Würmern und Insektenlarven, bald eine wirklich ausgeschwitzte Schale. Endlich.

4) Die Zelle mit permanenter Zellhaut. Je nach der Härte der Zellhaut soll nach Häckel p. 382 daraus entweder Pflanze, oder bei weicher Haut Tier hervorgegangen sein (so allgemein sicher nicht zu fassen). Mit der Zellhaut tritt die bestimmte und zugleich plastische Form ein. Hier wieder Unterschied zwischen einfacher Zellhaut und aus-

в друга форм движения, является также классификацией, иерархией согласно присущему им порядку самих этих форм движения, и в этом именно и заключается ее значение.

В конце прошлого столетия, после французских материалистов, материализм которых был по преимуществу механическим, обнаружилась потребность *энциклопедически резюмировать* все естествознание *старой* ньютоно-линнеевской школы, и за это дело взялись два гениальнейших человека—*Сен-Симон* (не закончил) и *Гегель*. Теперь, когда новый взгляд на природу в своих основных чертах сложился, ощущается та же самая потребность, и предпринимаются попытки в этом направлении. Но так как теперь в природе доказана всеобщая связь развития, то чисто внешнее расположение материала так же недостаточно, как гегелевские искусственные диалектические переходы. Переходы должны совершаться сами собой, должны быть естественными. Подобно тому, как одна форма движения развивается из другой, так и отражения этих форм, различные науки, должны с необходимостью вытекать одна из другой.

Протисты: 1) Бесклеточные, начинают свое развитие с простого белкового комка, вытягивающего и втягивающего в той или иной форме псевдоподии,—с монеры. (Современные монеры, наверное, очень отличны от первобытных, так как они по большей части питаются органической материей, заглатывают инфузорий и диатомей, т.-е. тела, которые стоят выше их самих и возникли лишь позже и, как показывает табл. I у Геккеля, имеют историю развития, проходя через формы бесклеточных, жгутиковых инфузорий.) Уже здесь обнаруживается стремление к формированию, свойственное всем белковым телам. Это стремление к формированию выступает, далее, у бесклеточных Foraminifera, которые выделяют из себя весьма художественные раковины (колонии, предвосхищающие кораллы и т. д.) и предвосхищают форму высших моллюсков так, как трубчатые водоросли (Siphoneae) прообразуют ствол, стебель, корень и форму листа высших растений, являясь, однако, простым, лишенным структуры, белком. Поэтому надо отличать протамебу от амебы.

2) С одной стороны, образуется различие между кожей (Ectosarc) и внутренним слоем (Endosarc) у наливняка—Actinophrys sol. Nicholson, стр. 49. Кожный слой дает начало псевдоподиям (у Protomyxa эта ступень является уже переходной ступенью, см. Геккель, таблица I). На этом пути развитие белка, повидимому, не пошло далеко.

3) С другой стороны, в белке диференцируется *ядро* и ядрышко—голые амебы. Отныне начинается быстрое формообразование. У Sphaerococcus, как и у Protomyxa, образование клеточной оболочки является переходной фазой, но уже и здесь мы имеем начало циркуляции сократительной вакуоли. То, наконец, мы встречаем склеенную из песка раковину (Difflugia, Nicholson, стр. 47), как у червей и у личинок насекомых, то действительно выделенную животным раковину.

4) *Клетка с постоянной клеточной оболочкой*. В зависимости от твердости клеточной оболочки отсюда развивается, по Геккелю, стр. 382, либо растение, либо, при мягкой оболочке, животное (? в таком всеобщем виде, наверное, нельзя этого утверждать). Вместе с клеточной оболочкой появляется определенная и в то же время пластическая форма. Здесь, опять-таки, различие между простой клеточной оболочкой и выделен-

geschwitzter Schale. Aber (im Unterschied von 3.) hört mit dieser Zellhaut und dieser Schale die Aussendung von Pseudopodien auf. Wiederholung früherer Form (Geisselschwärmer) und Formmannigfaltigkeit. Uebergang bilden die Labyrinthularen, Häckel, p. 385, die ihre Pseudopodien aussen deponieren und in diesem Netz unter in gewissen Schranken gehaltener Veränderung der normalen Spindelgestalt herumkriechen. Gregarinen antizipieren die Lebensweise höherer Parasiten—einige schon nicht mehr einzelne Zellen, sondern Zellenketten—Häckel, p. 451, aber nur 2—3 Zellen enthaltend—ein lahmer Anlauf. (Aehnlich die Entwicklung der jungen Zelle im Organismus, vgl. Wundt hierüber im Anhang.) Höchste Entwicklung der einzelligen Organismen in den Infusorien, soweit diese wirklich einzellig. Hier eine bedeutende Differenzierung (siehe Nicholson). Wieder Kolonien und Pflanzentiere (Epistylis). Ebenso bei einzelligen Pflanzen hohe Formentwicklung (Desmidiaceen, Häckel, p. 410).

5) Der weitere Fortschritt ist die Verbindung mehrerer Zellen zu einem Körper, nicht mehr einer Kolonie. Zunächst die Katallakten Häckels, Magosphaera planula, Häckel, p. 384, wo die Zellenverbindung nur Entwicklungsphase. Aber auch hier schon keine Pseudopodien mehr (ob nicht als Durchgangsstufe, sagt Häckel nicht genau). Andererseits die Radiolarien, auch nicht differenzierte Zellenhaufen, haben dagegen die Pseudopodien beibehalten und die geometrische Regelmässigkeit der Schale, die schon bei den echt zellenlosen Rhizopodien eine Rolle spielt, aufs Höchste entwickelt.—Das Eiweiss umgibt sich sozusagen mit seiner krystallinischen Form.

6) Die Magosphaera planula bildet den Uebergang zur richtigen Planula und Gastrula etc. Weiteres bei Häckel, p. 452 ff.

Individuum. Auch dieser Begriff hat sich in lauter Relatives aufgelöst. Cormus, Colonie, Bandwurm—andererseits Zelle und Metamer als Individuum in gewissem Sinn (Anthropogenie und Morphologie).

Wiederholung der morphologischen Formen auf allen Entwicklungsstufen: Zellenformen (die beiden wesentlichen schon in der Gastrula)—Metamerenbildung bei gewisser Stufe: Annulosa, Arthropoda, Vertebrata. In den Kaulquappen der Amphibien die Urform der Aszidienlarve wiederholt. Verschiedene Formen von Marsupialien, die bei Placentalien wiederkehren (selbst nur die noch lebenden Marsupialia gezählt).

Auf der ganzen Entwicklung der Organismen das Gesetz der Beschleunigung nach dem Quadrat der zeitlichen Entfernung vom Ausgangspunkt anzunehmen. Vgl. Häckel, Schöpfungsgeschichte und Anthropogenie, die den verschiedenen geologischen Zeiträumen entsprechenden organischen Formen. Je höher, desto rascher geht's.

Die ganze organische Natur ein ununterbrochener Beweis der Identität oder Untrennbarkeit von Form und Inhalt. Morphologische und physiologische Erscheinungen, Form und Funktion bedingen einander wechselseitig. Differenzierung der Form (Zelle), bedingte Differenzierung des Stoffes in Muskel, Haut, Knochen, Epithel, usw., und Differenzierung des Stoffes bedingt wieder differenzierte Form.

ной раковиной. Но (в отличие от пункта 3) вместе с этой клеточной оболочкой и этой раковиной прекращается *выпускание псевдоподиев*. Повторение прежней формы (жгутиковые) и прежнего разнообразия форм. Переходную ступень образуют лабиринтовые (Labyrinthularii), Геккель, стр. 385, которые отлагают наружу свои псевдоподии и ползают в этой сети, изменяя в известных пределах свою нормально веретенообразную форму. Грегарины (Gregarinae) предвосхищают образ жизни высших *паразитов*—некоторые представляют уже не отдельные клетки, а *цепи клеток*, Геккель, 451, но содержат только две-три клетки (аналогично развитие молодой клетки в организме. См. об этом Вундта в приложении)—жалкий зачаток. Высшее развитие одноклеточных организмов в инфузориях, поскольку последние *действительно* одноклеточны. Здесь значительное диференцирование (См. Никольсон). Снова колонии и зоофиты (Epistylis). Точно так же наблюдается значительное развитие формы у одноклеточных растений (Desmidiaceae, Геккель, стр. 410).

5) Дальнейшим шагом вперед является соединение нескольких клеток в одно тело, а не в одну колонию. Сперва каталлакты Геккеля, Magosphaera planula, Геккель, стр. 384, где соединение клеток является только фазой развития. Но и здесь уже нет больше псевдоподиев (Геккель не говорит точно, не являются ли они переходной ступенью). С другой стороны, радиолярии—тоже недиференцированные кучи клеток, но зато они сохранили псевдоподии и в необычайной степени развили геометрическую правильность раковины, которая уже играет некоторую роль у чисто бесклеточных корненожек,—белок как бы окружает себя своей кристаллической формой.

6) Magosphaera planula образует переход к настоящей Planula и Gastrula и т. д.; дальнейшее смотри у Геккеля, стр. 452 и след.

Индивид. И это понятие разложилось и стало совершенно относительным. Cormus, колония ленточных глистов; с другой стороны клетка и метамера, как индивид в известном смысле (Anthropogenie и Morphologie).

Повторение морфологических форм на всех ступенях развития: клеточные формы (обе главные уже в Gastrula)—образование метамер на известной ступени: Annulosa, Arthropoda, Vertebrata. В головастиках амфибий повторяется первобытная форма личинки асцидии. Различная форма сумчатых, повторяющаяся у последовых (считая даже только живущих в настоящее время сумчатых).

Ко всей истории развития организмов надо применить закон ускорения пропорционально квадрату расстояния во времени от исходного пункта. Ср. у Геккеля в Schöpfungsgeschichte и Anthropogenie органические формы, соответствующие различным геологическим периодам. Чем выше, тем быстрее идет дело.

Вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания. Морфологические и физиологические явления, форма и функция обусловливают взаимно друг друга. Диференцирование формы (клетка) обусловливает диференцирование вещества в мускуле, коже, костях, эпителии и т. д., а диференцирование вещества обусловливает, в свою очередь, диференцирование формы.

Kinetische Gastheorie: «Bei einem vollkommenen Gase sind die Moleküle bereits soweit von einander entfernt, dass ihre gegenseitige Einwirkung vernachlässigt werden kann». (Clausius, p. 6). Was füllt die Zwischenräume aus? Ditto Aether. Hier also Postulat einer Materie, die nicht in Molekular-oder Atomzellen gegliedert ist.

Der Satz der Identität im altmetaphysischen Sinn, der Fundamentalsatz der alten Anschauung: $a=a$. Jedes Ding ist sich selbst leich. Alles war permanent, Sonnensystem, Sterne, Organismen. Dieser Satz ist von der Naturforschung in jedem einzelnen Fall Stück für Stück widerlegt, theoretisch hält er aber noch vor und wird von den Anhängern des Alten immer noch dem Neuen entgegengehalten. Ein Ding kann nicht gleichzeitig es selbst und ein anderes sein. Und doch ist die Tatsache, dass die wahre konkrete Identität den Unterschied, die Veränderung in sich schliesst, von der Naturforschung neuerdings im Detail nachgewiesen (siehe oben). Die abstrakte Identität, wie alle metaphysischen Kategorien, reicht aus für den Hausgebrauch, wo kleine Verhältnisse oder kurze Zeiträume in Betracht kommen; die Grenzen, innerhalb deren sie brauchbar, sind fast für jeden Fall verschieden und durch die Natur des Gegenstandes bedingt— in einem Planetensystem, wobei für die ordinäre astronomische Rechnung die Ellipse als Grundform angenommen werden kann, ohne praktische Fehler zu machen, viel weiter, als bei einem Insekt, das seine Metamorphosen in einigen Wochen vollendet. (Andre Beispiele zu geben, z. B. Artenveränderungen, die nach einer Reihe von Jahrtausenden zählen). Aber für die zusammenfassende Naturwissenschaft, selbst in jeder einzelnen Branche, ist die abstrakte Identität total unzureichend, und obwohl im Ganzen und Grossen jetzt praktisch beseitigt, beherrscht sie theoretisch noch immer die Köpfe, und die meisten Naturforscher stellen sich vor, Identität und Unterschied seien unversöhnliche Gegensätze, statt einseitige Pole, die nur in ihrer Wechselwirkung, in der Einfassung des Unterschieds in der Identität, Bescheid haben.

Die Naturforscher glauben sich von der Philosophie zu befreien, indem sie sie ignorieren oder über sie schimpfen. Da sie aber ohne Denken nicht voran kommen und zum Denken Denkbestimmungen nötig haben, diese Kategorien aber unbesehen aus dem von den Resten längst vergangener Philosophien beherrschten gemeinen Bewusstsein der sogenannten Gebildeten oder aus dem Bischen auf der Universität zwangsmässig gehörter Philosophie (was nicht nur fragmentarisch, sondern auch ein Wirrwarr der Ansichten von Leuten der verschiedensten und meist schlechtesten Schulen ist), oder aus unkritischer und unsystematischer Lektüre philosophischer Schriften aller Art nehmen, so stehen sie nicht minder in der Knechtschaft der Philosophie, meist aber leider der schlechtesten, und die, die am meisten auf die Philosophie schimpfen, sind Sklaven grade der schlechtesten vulgarisierten Reste der schlechtesten Philosophen.

Historisches. Die moderne Naturwissenschaft—die einzige, von der qua Wissenschaft die Rede sein kann gegenüber den genialen Intuitionen

Кинетическая теория газов: «В совершенном газе молекулы находятся уже на таком расстоянии между собой, что можно пренебречь их взаимным воздействием друг на друга». (Клаузиус, стр. 6). *Что заполняет промежутки?* Тоже эфир. Здесь, значит, *постулат материи, которая не расчленена и не состоит из молекулярных или атомных клеток.*

Закон тождества в старометафизическом смысле есть основной закон старого мировоззрения: $a=a$. Каждая вещь равна самой себе. Все было постоянным—солнечная система, звезды, организмы. Естествознание опровергло этот закон в каждом отдельном случае, шаг за шагом; но теоретически он все еще продолжает существовать, и приверженцы старого все еще противопоставляют его новому. Вещь не может быть одновременно сама собой и чем-то другим. И однако естествознание в последнее время доказало в подробностях (см. выше) тот факт, что истинное, конкретное тождество содержит в себе различие, перемену. Как и все метафизические категории, абстрактное тождество годится лишь для *домашнего* употребления, где рассматриваются незначительные отношения или короткие промежутки времени; границы, в рамках которых оно пригодно, различны почти в каждом случае и обусловливаются природой того об'екта, к которому его применяют,—в планетной системе, где для обыкновенных астрономических выкладок можно без чувствительной погрешности принимать эллипсис за основную форму, эти границы значительно шире, чем в случае какого-нибудь насекомого, проделывающего свои превращения в течение нескольких недель (привести другие примеры; например, изменение видов, происходящее в течение многих тысячелетий). Но для синтетического естествознания абстрактное тождество совершенно недостаточно даже в любой отдельной области, и хотя в целом идея о таком тождестве практически теперь отвергнута, но теоретически она все еще властвует над умами, и большинство естествоиспытателей все еще воображают, что тождество и различие являются непримиримыми противоположностями, а не односторонними полюсами, имеющими значение только в своем взаимодействии, во включении различия в тождество.

Естествоиспытатели воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят ее. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические определения, а эти определения они неосторожно заимствуют либо из ходячего теоретического достояния так называемых образованных людей, над которым господствуют остатки давно прошедших философских систем, либо из крох обязательных университетских курсов по философии (что приводит не только к отрывочности взглядов, но и к мешанине из воззрений людей, принадлежащих к самым различным и по большей части самым скверным школам), либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений,—то в итоге они все-таки оказываются в плену у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной; и вот люди, особенно усердно бранящие философию, становятся рабами самых скверных вульгаризированных остатков самых скверных философских систем.

Из области истории. Современное естествознание—единственное о котором может итти речь (как о науке),—в противоположность гениаль-

der Griechen und den sporadisch zusammenhangslosen Untersuchungen der Araber, beginnt mit jener gewaltigen Epoche, die den Feudalismus durch das Bürgertum brach, im Hintergrund des Kampfes zwischen Städtebürgern und Feudaladel den rebellischen Bauern und hinter dem Bauern die revolutionären Anfänge des modernen Proletariats, schon die rote Fahne in der Hand und den Kommunismus auf den Lippen, zeigte,— die grossen Monarchien in Europa schuf, die geistige Diktatur des Papstes brach, das griechische Altertum wieder heraufbeschwor und mit ihm die höchste Kunstentwicklung der neuen Zeit, die Grenzen des alten Orbis durchbrach und die Erde erst eigentlich entdeckte. Sie ist revolutionär wie jene ganze Epoche.

Es war die grösste Revolution, die die Erde bis dahin erlebt hatte. Auch die Naturwissenschaft lebte und webte in dieser Revolution, war revolutionär durch und durch, ging Hand in Hand mit der erwachenden modernen Philosophie der grossen Italiener und lieferte ihre Märtyrer auf die Scheiterhaufen und in die Gefängnisse. Es ist bezeichnend, dass Protestanten wie Katholiken in ihrer Verfolgung wetteiferten. Die einen verbrannten Servet, die andern Giordano Bruno. Es war eine Zeit, die Riesen brauchte und Riesen hervorbrachte, Riesen an Gelehrsamkeit, Geist und Charakter. Die Zeit, die die Franzosen richtig die Renaissance, das protestantische Europa einseitig borniert die der Reformation benannten.

Auch die Naturwissenschaft hatte damals ihre Unabhängigkeitserklärung, die freilich nicht gleich im Anfang kam, ebensowenig wie Luther der erste Protestant gewesen. Was auf religiösem Gebiet die Bullenverbrennung Luthers, war auf naturwissenschaftlichem des Kopernikus grosses Werk, worin er schüchtern zwar, nach 36-jährigem Zögern und, sozusagen auf dem Totenbett, dem kirchlichen Aberglauben den Fehdehandschuh hinwarf. Von da an die Naturforschung von der Religion wesentlich emanzipiert, obwohl die vollständige Auseinandersetzung aller Details sich noch bis heute hingezogen und in manchen Köpfen noch lange nicht fertig ist. Aber von da an ging auch die Entwicklung der Wissenschaft mit Riesenschritten, sie nahm zu sozusagen im quadratischen Verhältnis der zeitlichen Entfernung von ihrem Ausgangspunkt, gleichsam als ob sie der Welt zeigen wollte, dass für die Bewegung der höchsten Blüte der organischen Materie, den Menschengeist, das umgekehrte Gesetz gelte wie für die Bewegung unorganischer Materie.

Die erste Periode der neuen Naturwissenschaft schliesst—auf dem Gebiet des Unorganischen—mit Newton ab. Es ist die Periode der Bewältigung des gegebenen Stoffes, sie hatte im Bereich des Mathematischen, der Mechanik und Astronomie, der Statik und Dynamik, Grosses geleistet, besonders durch Kepler und Galilei, aus denen Newton die Schlussfolgerungen zog. Auf dem Gebiete des Organischen aber war man nicht über die ersten Anfänge hinaus. Die Untersuchung der historisch aufeinander folgenden und sich verdrängenden Lebensformen, sowie die der ihnen entsprechenden wechselnden Lebensbedingungen—Paläontologie und Geologie— existierten noch nicht. Die Natur galt überhaupt nicht für etwas, das sich historisch entwickelt, das seine Geschichte in der Zeit hat; bloss die Ausdehnung im Raum kam in Betracht; nicht nacheinander, nur nebeneinander waren die verschiedenen Formen gruppiert worden; die Naturgeschichte galt für alle Zeit, wie die Ellipsenbahnen der Planeten. Es fehlten für alle nähere Untersuchung der organischen Gebilde die beiden ersten Grundlagen,

ным догадкам греков и спорадическим, случайным исследованиям арабов, начинается с той грандиозной эпохи, когда буржуазия сломила мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное крестьянство, а за ним революционные пионеры современного пролетариата, с красным знаменем в руке и с коммунизмом на устах,—начинается с той эпохи, которая создала монархии Европы, разрушила духовную диктатуру папства, воскресила греческую древность, явившись вместе с ней зачинательницей периода высочайшего развития искусства в новое время, разбила границы старого мира (orbis) и впервые, собственно говоря, открыла землю (оно революционно, как и вся та эпоха).

Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила земля. И естествознание, развивавшееся в атмосфере этой революции, было насквозь революционным, шло рука об руку с пробуждающейся новой философией великих итальянцев, посылая своих мучеников на костры и в темницы. Характерно, что протестанты соперничали с католиками в преследовании их. Первые сожгли Сервета, вторые—Джордано Бруно. Это было время, нуждавшееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов учености, духа и характера,—это было время, которое французы правильно назвали Ренессансом, протестантская же Европа односторонне и ограниченно — Реформацией.

И естествознание тоже провозгласило тогда свою независимость, правда не с самого начала, подобно тому, как и Лютер не был первым протестантом. Чем в религиозной области было сожжение Лютером папской буллы, тем в естествознании было великое творение Коперника, в котором он—хотя и робко, после 36-летних колебаний и, так сказать, на смертном одре—бросил церковному суеверию вызов. Начиная с тех пор, исследование природы освобождается по существу от религии, хотя окончательное выяснение всех подробностей затянулось до настоящего времени, все еще не завершившись во многих головах. Но с тех пор развитие естествознания пошло гигантскими шагами, увеличиваясь, так сказать, пропорционально квадрату удаления во времени от своего исходного пункта, точно желая показать миру, что по отношению к движению высшего цвета органической материи, человеческому духу, как и по отношению к движению неорганической материи, действует обратный закон.

Первый период нового естествознания заканчивается—в области неорганического мира — Ньютоном. Это — период овладения данным материалом; в области математики и астрономии, статики и динамики он дал великие достижения, особенно благодаря работам Кеплера и Галилея, из которых Ньютон извлек ряд следствий. Но в области органических явлений еще не вышли за пределы первых зачатков знания. Еще не было исследования исторически следующих друг за другом и сменяющих друг друга форм жизни, точно так же, как и исследования соответствующих им и изменчивых условий жизни,—не существовало палеонтологии и геологии. Природа вообще не представлялась тогда чем-то исторически развивающимся, имеющим свою историю во времени. Интересовались только пространственной протяженностью; различные формы группировались не одна за другой, а одна подле другой, естественная история считалась чем-то неизменным, вековечным, подобно эллиптическим орбитам планет. Для более или менее основательного изучения форм органической жизни недоставало обеих основных наук—химии и науки о главной органической

die Chemie und die Kenntnis der wesentlichen organischen Struktur, der Zelle. Die anfangs revolutionäre Naturwissenschaft stand vor einer durch und durch konservativen Natur, in der alles noch heute so war wie von Anfang der Welt an, und in der bis zum Ende der Welt alles so bleiben werde, wie es von Anfang an gewesen.

Es ist bezeichnend, dass diese konservative Naturanschauung sowohl im Anorganischen wie im Organischen...

Astronomie	Physik	Geologie	Pflanzenphysiologie	Therapeutik
Mechanik	Chemie	Paläontologie	Tierphysiologie.	Diagnostik
Mathematik		Mineralogie	Anatomie	

1-te Bresche: Kant und Laplace. 2-te: Geologie und Paläontologie: Lyell, langsame Entwicklung. 3-te: organische Chemie, die organische Körper herstellt und die Gültigkeit der chem. Gesetze für die lebenden Körper darstellt. 4-te: 1842, Mechan. Wärme, Grove. 5-te: Darwin, Lamarck, Zelle usw. (Kampf Cuvier und Agassiz). Widersprüche der alten Anschauung hervorzuheben: Erster Anstoss, zahllose Schöpfungsakte der organischen Wesen. Teleologie. 6-te: Das vergleichende Element in Anatomie. Klimatologie. Wissenschaftliche Reiseexpeditionen seit Mitte 18. Jahrh. (Isothermen).Tier und Pflanzengeographie, überhaupt physikalische Geographie (Humboldt), das Zusammenbringen des Materials in Zusammenhang. Morphologie (Embryologie, Baer).

Die alte Teleologie ist zum Teufel, aber fest steht jetzt die Gewissheit, dass die Materie in ihrem ewigen Kreislauf nach Gesetzen sich bewegt, die auf bestimmter Stufe—bald hier, bald da—im organischen Wesen der denkende Geist mit Notwendigkeit produziert. Die normale Existenz der Tiere gegeben in den gleichzeitigen Verhältnissen, worin sie leben und denen sie sich adaptieren, die des Menschen, sobald er sich vom Tier im engeren Sinn differenziert, sind noch nicht dagewesen, erst durch künftige historische Entwicklung herauszuarbeiten. Der Mensch ist das einzige Tier, das sich aus dem bloss tierischen Zustand herausarbeiten kann—sein Normalzustand ein seinem Bewusstsein angemessener, von ihm selbst zu schaffender. (Gegensätzlichkeit der theoretischen Entwicklung: vom horror vacui wird sofort übergegangen zum absolut leeren Weltraum, erst nacher der Aether).

Generatio aequivoca. Alle bisherigen Untersuchungen diese: In Flüssigkeiten, die organische Stoffe in Zersetzung enthalten und der Luft zugänglich sind, entstehen Organismen niederer Gattung, Protisten, Pilze, Infusorien. Woher kommen sie? Sind sie durch generatio aequivoca entstanden oder aus Keimen, die die Atmosphäre herbeigetragen. Die Untersuchung also auf ein ganz enges Gebiet beschränkt, auf die Frage von der Plasmogonie.

Die Annahme, dass neue lebendige Organismen aus der Zersetzung anderer entstehen können, gehört wesentlich der Epoche der unveränderlichen Arten an. Damals sah man sich in der Notwendigkeit, die Entstehung aller, auch der kompliziertesten Organismen durch Urzeugung aus nicht lebendigen Stoffen anzunehmen, und wenn man sich nicht mit einem Schöpfungsakt helfen wollte, kam man leicht auf die Ansicht, dass dieser Vorgang leichter erklärlich sei bei einem bereits aus der organischen Welt

структурной форме, клеточке. Революционное по своему началу естествознание оказалось перед насквозь-консервативной природой, в которой и теперь все было таким же, как и в начале мира, и в которой все останется до скончания мира таким же, каким оно было в начале его.

Характерно, что это консервативное воззрение на природу имело место (сперва) как в неорганическом, так и в органическом...

Астрономия	Физика	Геология	Анатомия	Терапевтика
Механика	Химия	Палеонтология	Физиология растений	Диагностика
Математика		Минералогия	Физиология животных	

Первая брешь—Кант и Лаплас. Вторая—геология и палеонтология: Ляйелль, медленное развитие. Третья—органическая химия, изготовляющая органические тела и показывающая применимость химических законов к иным телам. Четвертая—1842, механическая теплота, Грове. Пятая—Дарвин, Ламарк, клетка и т. д. (Борьба Кювье и Агассиса). (Подчеркнуть противоречия старого мировоззрения: первый толчок, бесчисленные акты творения органических существ, телеология). Шестая—*сравнительный элемент* в анатомии. Климатология. Научные экспедиции и путешествия с середины XVIII века. (Изотермы.) География животных растений, вообще физическая география (Гумбольдт), приведение в связь материала. Морфология (эмбриология, К. Э. ф.-Бер).

Старая телеология пошла к чорту, но теперь крепко господствует твердая уверенность, что материя в своем вечном круговороте движется согласно законам, которые на известной ступени должны—то в одном месте, то в другом—производить с необходимостью в органическом мире мыслящий дух. Пусть дано нормальное существование животных при условиях, в которых они живут и к которым они приспособляются; условия существования человека, лишь только он обособился от животного в узком смысле слова, оказываются еще не существующими; их приходится только выработать будущему историческому развитию. Человек—единственное животное, которое способно выбраться из чисто животного состояния,—его нормальное состояние соответствует его сознанию, *он должен сам его создать*. (Противоречивость теоретического развития: от horror vacui переходят сейчас же к абсолютному пустому мировому пространству и лишь затем появляется *эфир.)*

Generatio aequivoca. Все произведенные до сих пор исследования приводят к следующему: в жидкостях, содержащих разлагающиеся органические вещества и открытых доступу воздуха, возникают низшие организмы: протисты, грибы, инфузории. Откуда происходят они? Возникли ли они путем generatio aequivoca или же из зародышей, занесенных из воздуха? Таким образом, исследование ограничивается совершенно узкой областью—вопросом о плазмогонии.

Предположение, что новые живые организмы могут возникнуть из разложения других организмов, относится по существу к эпохе, когда признавали неизменность видов. Тогда оказывалось необходимым признавать возникновение всех, даже наиболее сложных, организмов путем первичного зарождения из неживых веществ, и если не хотели прибегать к творческому акту, то легко приходили к тому взгляду, что процесс этот легче об'яснить при допущении формирующего материала, происходящего

herrührenden Bildungsstoff; ein Säugetier direkt aus anorganischer Materie auf chemischem Wege hervorzubringen, daran dachte man schon nicht mehr.

Aber eine solche Annahme schlägt dem heutigen Stand der Wissenschaft geradezu ins Gesicht. Die Chemie liefert durch die Analyse des Zersetzungsprozesses toter organischer Körper den Beweis, dass dieser Prozess notwendig bei jedem weiteren Schritt totere, der anorganischen Welt näher stehende Produkte liefert, Produkte, die zur Verwertung in der organischen Welt immer untauglicher werden, und dass diesem Prozess eine andre Richtung gegeben werde, eine solche Verwertung stattfinden kann nur dann, wenn diese Zersetzungsprodukte rechtzeitig in einen dazu geeigneten, bereits existierenden Organismus aufgenommen werden. Gerade das wesentlichste Vehikel der Zellenbildung—das Eiweiss—zersetzt sich zu allererst und ist bis jetzt nicht wieder zusammengebracht worden.

Noch mehr. Die Organismen, um deren Urzeugung aus organischen Flüssigkeiten es sich bei dieser Untersuchung handelte, sind zwar verhältnismässig niedrige, aber doch schon wesentlich differenzierte Bakterien, Hefepilze etc. mit einem aus verschiedenen Phasen zusammengesetzten Lebensprozess und teilweise wieder Infusorien, mit ziemlich ausgebildeten Organen versehen. Sie sind alle mindestens einzellig. Seitdem wir aber die strukturlosen Moneren kennen, wird es Torheit, die Entstehung auch nur einer einzigen Zelle direkt aus toter Materie statt aus dem strukturlosen lebenden Eiweiss erklären zu wollen, zu glauben, vermittelst etwas stinkendem Wasser die Natur zwingen zu können, das in 24 Stunden zu tun, was ihr Tausende von ahren gekostet hat.

Pasteurs Versuche in dieser Richtung nutzlos: denen, die an diese Möglichkeit glauben, wird er die Unmöglichkeit durch diese Versuche allein nie beweisen, aber wichtig, weil viel Aufklärung über diese Organismen, ihr Leben, ihre Keime etc.

K r a f t. Hegel, G. d. Phil. I, p. 208. sagt: «Es ist besser, der Magnet habe eine S e e l e» (wie Thales sich ausdrückt), «als er habe die K r a f t anzuziehen; Kraft ist eine Art von Eigenschaft, die, v o n d e r M a t e r i e t r e n n b a r, als ein Prädikat vorgestellt wird—Seele hingegen d i e s B e w e g e n s e i n e r, m i t d e r N a t u r d e r M a t e r i e D a s s e l b e».

Häckel, Anthrop., p. 707. «Nach der materialistischen Weltanschauung ist die M a t e r i e o d e r d e r S t o f f f r ü h e r d a, a l s d i e B e w e g u n g o d e r d i e l e b e n d e K r a f t, der Stoff hat die Kraft geschaffen»! Dies sei ebenso falsch, wie dass die Kraft den Stoff geschaffen, da Kraft und Stoff untrennbar. Wo holt der sich seinen Materialismus?

M a y e r, Mechanische Theorie der Wärme, p. 328: h a t K a n t s c h o n a u s g e s p r o c h e n, dass durch die Ebbe und Flut ein verzögernder Druck auf die rotierende Erde ausgeübt wird (Adams Rechnung, dass die Dauer des Sterntages jetzt in 1000 Jahren $^1/_{100}$ Sekunde zunimmt).

Beispiel der Notwendigkeit des dialektischen Denkens und der nicht fixen Kategorien und Verhältnisse in der Natur: das Fallgesetz, das schon bei mehreren Minuten Fallzeit unrichtig wird, weil der Erdhalbmesser dann nicht mehr ohne Fehler $= \infty$ gesetzt werden kann und die Attraktion der Erde zunimmt, statt sich gleich zu bleiben, wie Galileis Fallgesetz voraus-

уже из органического мира; тогда уже перестали думать о том, чтобы произвести химическим путем какое-нибудь млекопитающее прямо из неорганической материи.

Но подобное допущение идет в разрез с современным состоянием естествознания. Химия своим анализом процесса разложения мертвых органических тел доказывает, что процесс этот дает при каждом дальнейшем шаге все более мертвые, все более близкие к неорганическому миру продукты, которые все менее пригодны для использования их в органическом мире, и что этому процессу можно придать другое направление и добиться использования этих продуктов разложения только в том случае, если они попадут своевременно в пригодный для этого, уже существующий организм. Самый главный носитель образования клеток, белок, разлагается раньше всего, и до сих пор еще не удалось получить его синтетическим путем.

Мало того. Организмы, о первичном зарождении которых из органических жидкостей идет дело в этом исследовании, представляют собой сравнительно низкие, но уже значительно диференцированные бактерии, дрожжевые грибки и т. д., обнаруживающие процесс жизни, состоящий из различных фаз,—отчасти же инфузорий, снабженных довольно развитыми органами. Все они, по меньшей мере, одноклеточные. Но с тех пор, как мы познакомились с бесструктурными монерами, было бы нелепо желать об'яснить возникновение хотя бы одной единственной клетки прямо из мертвой материи, а не из бесструктурного живого белка, было бы нелепо желать принудить природу при помощи небольшого количества вонючей воды сделать в 24 часа то, на что ей потребовались тысячелетия.

Опыты Пастера в этом отношении бесполезны: тем, кто верит в возможность этого, он никогда не докажет одними этими опытами невозможность его. Но они важны, ибо проливают много света на эти организмы, их жизнь, их зародыши и т. д.

Сила. Гегель, Gesch. d. Phil. I, стр. 208, говорит: «Лучше говорить, что магнит имеет *душу*» (как выражается Фалес), «чем что он имеет *силу* притягивать: сила, это—особое свойство, которое, *как отделимое от материи*, представляют себе в виде предиката; душа же, *это—движение себя, тождественное с природой материи*».

Геккель, Anthropogenie, стр. 707. «Согласно материалистическому мировоззрению *материя, или вещество, существует раньше, чем движение или живая сила;* вещество создало силу»! Это так же неверно, как утверждать, что сила создала вещество, ибо сила и вещество неотделимы друг от друга. Где он выкопал свой материализм?

Майер, Mechanische Theorie d. Wärme, стр. 328: *уже Кант высказал ту мысль*, что приливы и отливы производят замедляющее действие на вращение земли (вычисления Адамса, согласно которым продолжительность звездного дня увеличивается теперь в 1000 лет на $^1/_{100}$ секунды).

Пример необходимости диалектического мышления и не неизменных категорий и отношений в природе: закон падения, который становится неверным уже при продолжительности падения в несколько минут, ибо в этом случае нельзя без чувствительной погрешности принимать, что радиус земли $= \infty$, и притяжение земли возрастает, вместо того, чтобы оставаться равным самому себе, как предполагает закон падения Гали-

setzt. Trotzdem wird dies Gesetz noch fortwährend gelehrt, die Reserve aber weggelassen.

Moritz Wagner. Naturwissenschaftliche Streitfragen, I. (Augsburger Allgemeine Zeitung, Beilage 6. 7. 8. Okt. 1874.)

Aeusserung Liebigs an Wagner in seinem letzten, 1868, Jahre: «Wir dürfen nur annehmen, dass das Leben ebenso alt, ebenso ewig sei, wie die Materie selber, und der ganze Streitpunkt des Lebensursprungs scheint mir mit dieser einfachen Annahme erledigt. In der Tat, warum sollte das organische Leben nicht ebensogut als uranfänglich zu denken sein wie der Kohlenstoff und seine Verbindungen (!), oder wie überhaupt die ganze nicht erschaffbare und nicht zerstörbare Materie und wie die Kräfte, die mit der Bewegung des Stoffs im Weltraum ewig verbunden sind?».

Ferner sagte Liebig (Wagner glaubt, Nov. 1868): auch er halte die Hypothese, dass das organische Leben auf unserem Planeten aus dem Weltraum «importiert» werden könne, für «annehmbar».

Helmholtz (Vorrede zu Handbuch der theoretischen Physik von Thomson, deutsche Ausg., II. Teil): «Es scheint mir ein vollkommen richtiges Verfahren zu sein, wenn alle unsere Bemühungen scheitern, Organismen aus lebloser Substanz sich erzeugen zu lassen, dass wir fragen: ob überhaupt das Leben je entstanden, ob es nicht ebenso alt wie die Materie sei, und ob nicht seine Keime, von einem Weltkörper zum andern herübergetragen, sich überall entwickelt hätten, wo sie günstigen Boden gefunden?»

Wagner: «Die Tatsache, dass die Materie unzerstörbar und unvergänglich ist, dass sie... durch keine Kraft in ein Nichts aufgelöst werden kann, genügt dem Chemiker, sie auch für unerschaffbar zu halten... Das Leben aber wird nach der jetzt vorherrschtenden Anschauung (?) nur als eine gewissen einfachen Elementen, aus denen die niedrigsten Organismen bestehen, innewohnende Eigenschaft betrachtet, welche selbstverständlich ebenso alt, d. h. ebenso uranfänglich sein muss, wie diese Grundstoffe und ihre Verbindungen (!!) selber».

In diesem Sinn könnte man auch von Lebenskraft sprechen, wie Liebig, Chemiche Briefe, 4. Aufl., «nämlich» als ein formbildendes Prinzip in und mit den physischen Kräften, also nicht ausserhalb der Materie wirkend. Diese Lebenskraft als eine Eigenschaft der Materie manifestiert sich jedoch... nur unter entsprechenden Bedingungen, welche seit Ewigkeit im unendlichen Weltraum an zahllosen Punkten existierten, aber im Laufe der verschiedenen Zeitperioden räumlich oft genug gewechselt haben müssen. Also auf der flüssigen Erde oder der gasförmigen Sonne kein Leben möglich, aber die glühenden Körper haben enorm ausgedehnte Atmosphären, nach der neuen Ansicht aus denselben Stoffen bestehend, die in äusserster Verdünnung den Weltraum erfüllen und von den Körpern attrahiert werden. Die rotierende Nebelmasse, aus der das Sonnensystem sich entwickelt, über die Neptunbahn hinausreichend, enthielt «auch alles Wasser (!) dampfartig in einer mit Kohlensäure (!) reich geschwängerten Atmosphäre bis zur unermesslichen Höhe aufgelöst, und damit auch die Grundstoffe zur Existenz (?) der niedersten organischen Keime», es herrschten in ihr «in den verschiedensten Regionen die verschiedensten Temperaturgrade, und es ist daher die Annahme wohl berechtigt, dass sich auch immer irgendwo die für das organische Leben notwendigen Bedingungen gefunden haben. Die Atmosphären der Weltkörper wie der rotierenden kosmischen Nebelmassen würden demnach als die dauernden Bewahrungskammern der belebten Form, als

лея. Тем не менее, этот закон продолжают преподавать без соответственных оговорок.

Moritz Wagner. Naturwissenschaftliche Streitfragen, I (Augsburger Allgemeine Zeitung, Beilage 6. 7. 8. Okt. 1874).

Слова Либиха Вагнеру в 1868 г., последнем году его жизни: «Достаточно лишь допустить, что жизнь так же стара, так же вечна, как сама материя, и весь спор о происхождении жизни теряет, повидимому, свой смысл при этом простом допущении. Действительно, почему нельзя представить себе, что органическая жизнь так же изначальна, как углерод и его *соединения* (!) или вообще как вся несоздаваемая и неуничтожаемая материя и как силы, которые вечно связаны с движением вещества в мировом пространстве?»

Далее Либих сказал (Вагнер думает, что в ноябре 1868 г.): и он тоже считает «приемлемой» гипотезу, что органическая жизнь могла быть «занесена» на нашу планету из мирового пространства.

Гельмгольц (Предисловие к «Руководству по теоретической физике» Томсона, немецкое изд., 2-я часть): «*Если все наши попытки создать организмы из безжизненного вещества терпят неудачу*, то мы, кажется мне, в праве задать себе вопрос: возникла ли вообще когда-нибудь жизнь, не так же ли стара она, как материя, и не переносятся ли ее зародыши с одного небесного тела на другое, развиваясь повсюду там, где они находят для себя благоприятную почву?»

Вагнер: «Тот факт, что материя неразрушима и вечна, что она... никакой силой не может быть превращена в ничто, *достаточен для химика, чтобы считать ее также несотворимой*... Но, согласно господствующему теперь воззрению (?), жизнь рассматривается, как свойство, присущее известным простым элементам, из которых состоят самые низшие организмы, свойство, которое, разумеется, должно быть столь же древним и, значит, столь же изначальным, как сами эти основные вещества и их *соединения* (!!)».

В этом смысле можно бы говорить также о жизненной силе, как это делает Либих, Chemische Briefe, 4 Aufl., «именно» как о формообразующем принципе, действующем в физических силах и посредством них, т.-е. как о принципе, не действующем вне материи. Но эта жизненная сила, рассматриваемая, как свойство материи, обнаруживается... только при соответствующих условиях, которые существуют от вечности в бесконечном пространстве в бесчисленных пунктах, меняя, однако, довольно часто в различные времена свое место. Таким образом, на жидкой земле или на газообразном солнце невозможна никакая жизнь, но раскаленные небесные тела имеют необычайно расширенные атмосферы, которые, согласно новейшим воззрениям, состоят из тех же самых веществ, заполняющих в состоянии крайнего разрежения мировое пространство и притягиваемых телами. Вращающаяся туманность, из которой возникла солнечная система и которая простиралась за орбиту Нептуна, содержала «также всю воду (!) в парообразном состоянии в чрезмерно насыщенной *углекислотой* (!) атмосфере до колоссальной высоты и, следовательно, содержала и основные вещества, необходимые для существования (!) самых низших органических зародышей»; в ней «в самых различных областях господствовала самая различная температура, и поэтому мы *вполне в праве* допустить, что где-нибудь в ней имелись и необходимые для органической жизни условия. Поэтому атмосферы небесных тел, а также вращающихся космических туманностей, можно рассматривать, как вековечные хранилища оживленной формы, как

die ewigen Pflanzstätten organischer Keime zu betrachten sein».—Die kleinsten lebenden Protisten mit ihren unsichtbaren Keimen erfüllen die Atmosphäre unter dem Aequator in den Cordilleren bis zu 16000 Fuss noch massenhaft. Perty sagt, sie seien «fast allgegenwärtig». Sie fehlen nur da, wo die Glühhitze sie tötet. Für sie (Vibrioniden etc.) «ist daher auch im Dunstkreis a l l e r Weltkörper» ihre Existenz denkbar, «wo immer die entsprechenden Bedingungen sich finden».

«Nach Cohn sind die Bakterien... so winzig klein, dass auf einem Kubikmillimeter 633 Millionen Platz finden und 636 Milliarden nur 1 Gramm wiegen. Die Mikrokokken sind sogar noch kleiner» und vielleicht noch nicht die kleinsten. Aber schon sehr verschieden geformt, «die Vibrioniden bald kugelig, bald eiförmig, bald stäbchen-oder schraubenförmig», haben also schon einen bedeutenden Formwert. «Es ist bis jetzt kein gültiger Einwurf erhoben worden gegen die wohlberechtigte Hypothese, dass aus solchen o d e r ä h n l i c h e n, einfachsten (!!) neutralen Urwesen, zwischen Tier und Pflanze schwankend..., auf Grund der individuellen Variabilität und der Fähigkeit der Vererbung neuerworbener Merkmale auf die Nachkommen, bei veränderten physischen Bedingungen der Weltkörper und bei räumlicher Sonderung der entstehenden individuellen Varietät, alle die mannigfaltigen höher organisierten Lebewesen der beiden Naturreiche im Laufe sehr langer Zeiträume sich entwickeln konnten und sich entwickeln m u s s t e n.

Bemerkenswert der Nachweis, wie sehr Liebig in der doch an die Chemie angrenzenden Wissenschaft, der Biologie, Dilettant war. Darwin las er erst 1861, viel später erst die auf Darwin folgenden wichtigen biologischen und paläontologisch-geologischen Schriften. Lamarck hatte er «nie gelesen». «Ebenso waren ihm die schon vor 1859 erschienenen wichtigen paläontologischen Spezialuntersuchungen von L. v. Buch, d'Orbigny, Münster, Klipstein, Hauer, Quenstedt über die fossilen Cephalopoden, welche ein so merkwürdiges Licht auf den genetischen Zusammenhang der verschiedenen Schöpfungen werfen, gänzlich unbekannt geblieben. All die genannten Forscher waren... durch die Macht der Tatsachen, fast wider ihren Willen, zur Lamarckschen Abstammungshypothese hingedrängt worden», und zwar v o r Darwins Buch. Die Deszendenztheorie hatte demnach in den Ansichten derjenigen Forscher, welche sich eingehender mit einer vergleichenden Untersuchung der fossilen Organismen beschäftigt, bereits in aller Stille Wurzeln geschlagen. L. v. Buch hatte schon 1832 in «Ueber die Ammoniten und ihre Sonderung in Familien» und 1848 in einer vor der Berliner Akademie gelesenen Abhandlung «Die Lamarcksche Idee von der typischen Verwandschaft der organischen Formen als Zeichen ihrer gemeinsamen Abstammung» mit aller Bestimmtheit in die Petrefaktenkunde (!) eingeführt, und auf seine Ammonitenuntersuchung stützte er 1848 den Ausspruch, «dass das Verschwinden alter und das Erscheinen neuer Formen keine Folge einer gänzlichen Vernichtung der organischen Schöpfungen, sondern d a s s d i e B i l d u n g n e u e r A r t e n a u s ä l t e r e n F o r m e n h ö c h s t w a h r s c h e i n l i c h n u r d u r c h v e r ä n d e r t e L e b e n s b e d i n g u n g e n e r f o l g t s e i».

G l o s s e n. Die obige Hypothese des «ewigen Lebens» und des Imports setzt voraus:

1) Die Ewigkeit des Eiweisses.

2) Die Ewigkeit der Urformen, aus denen sich alles Organische entwickeln kann. Beides unzulässig.

Ad 1) Liebigs Behauptung, die Kohlenstoffverbindungen seien ebenso ewig wie der Kohlenstoff selbst, ist schief, wo nicht falsch.

вечные плантации органических зародышей». Мельчайшие живые протисты вместе со своими невидимыми зародышами заполняют в необ'ятных количествах атмосферу под экватором в Кордильерах до 16.000 футов высоты. Перти говорит, что они «почти вездесущи». Их нет только там, где их убивает сильный жар. Поэтому для них (вибриониды и т. д.) «мыслимо существование и в атмосфере *всех* небесных тел, где только имеются соответствующие условия».

«Согласно Кону, бактерии... так ничтожно малы, что на одинкубический миллиметр их приходится 633 миллиона и что 636 миллиардов их весят только один грамм. Микрококки еще меньше», и, может быть, и они еще не самые малые. Но весьма разнообразную форму имеют уже «вибриониды; они то шаровидны, то яйцевидны, то палочкообразны, то винтообразны», следовательно, форма в них уже заметно выражена. «До сих пор еще не было приведено серьезного возражения против хорошо обоснованной гипотезы, что из таких *или подобных* наипростейших (!!) нейтральных первосуществ, колеблющихся между животным и растением... могли и *должны были* за огромные периоды времени развиться на основе индивидуальной изменчивости и способности унаследования новоприобретенных признаков—при изменении физических условий на небесных телах и при пространственном обособлении возникающих индивидуальных вариаций—все многообразные высшие организмы обоих царств природы».

Интересно указание, каким диллетантом был Либих в столь близкой к химии науке, как биология. Дарвина он прочел лишь в 1861 г., и лишь гораздо позже—появившиеся после Дарвина важные работы по биологии и палеонтологии. Ламарка он «никогда не читал». «Точно так же ему остались совершенно неизвестными появившиеся еще до 1859 г. важные палеонтологические специальные исследования Л. фон Буха, Дорбиньи, Мюнстера, Клипштейна, Гауера, Квенштедта об ископаемых головоногих, проливающие столько света на генетическую связь различных творений. Все названные исследователи... были вынуждены силой фактов почти против своей воли притти»—и это еще *до появления* книги Дарвина—к ламарковской гипотезе о происхождении живых существ». Таким образом, теория развития незаметно утвердилась во взглядах тех исследователей, которые занимались более основательно сравнительным изучением ископаемых организмов. Л. фон Бух уже в 1832 г. в работе «Ueber die Ammoniten u. ihre Sonderung in Familien» и в 1848 г. в прочитанном в берлинской академии докладе «ввел со всей решимостью в науку об окаменелостях (!) ламарковскую идею о типическом сродстве органических форм, как признаке их общего происхождения». А в своем исследовании об аммонитах он доказывал в 1848 г. тот тезис, «что исчезновение старых и появление новых форм не является вовсе следствием полного уничтожения органических творений, но *что образование новых видов из более старых форм является, весьма вероятно, только следствием изменившихся условий жизни*».

Комментарии. Вышеприведенная гипотеза о «вечной жизни» и о внесении ее извне предполагает:

1) вечность белка,

2) вечность первичных форм, из которых могла развиться вся органическая жизнь. И то и другое недопустимо.

Ad 1) Утверждение Либиха, будто углеродные соединения столь же вечны, как и сам углерод, не точно, если не просто ошибочно.

a) Ist der Kohlenstoff einfach? wo nicht, ist er als solcher nicht ewig.

b) Die Verbindungen des Kohlenstoffs sind ewig in dem Sinne, dass unter gleichen Verhältnissen von Mischung, Temperatur, Druck, elektrischer Spannung etc. sie sich stets reproduzieren. Dass aber z. B. nur die einfachsten Kohlenstoffverbindungen CO oder CH derart ewig sein sollen, dass sie zu allen Zeiten und mehr oder weniger allerorts bestehen, sich nicht vielmehr fortwährend neu erzeugen und wieder vergehen—und zwar aus den Elementen und in die Elemente—ist bisher noch nicht behauptet worden. Wenn das lebendige Eiweiss in dem Sinne ewig ist wie die übrigen Kohlenstoffverbindungen, so muss es nicht nur fortwährend sich in seine Elemente auflösen, wie dies notorisch geschieht, sondern auch sich fortwährend aus den Elementen neu und ohne Mitwirkung vorher fertigen Eiweisses erzeugen—und das ist das gerade Gegenteil des Resultats, bei dem Liebig ankommt.

c) Das Eiweiss ist die unbeständigste Kohlenstoffverbindung, die wir kennen. Es zerfällt, sobald es die Fähigkeit verliert, die ihm eigentümlichen Funktionen, die wir Leben nennen, zu vollziehen, und es liegt in seine Natur, dass diese Unfähigkeit früher oder später eintritt. Und gerade diese Verbindung soll ewig sein, soll alle Veränderungen der Temperatur, des Drucks, des Nahrungs-und Luftmangels etc. im Weltraum überdauern können, wo doch schon seine obere Temperaturgrenze so niedrig—unter 100° C—ist? Die Daseinsbedingungen des Eiweisses sind unendlich viel komplizierter als die jeder andern bekannten Kohlenstoffverbindung, weil nicht nur physikalische und chemische, sondern auch Ernährungs- und Atmungsfunktionen hinzutreten, die ein physikalisch und chemisch engbegrenztes Medium erfordern—und das soll sich von Ewigkeit unter allen möglichen Wechseln erhalten haben? Liebig «zieht von zwei Hypothesen, ceteris paribus, die einfachste vor», aber etwas kann sehr einfach aussehn und doch sehr verwickelt sein.—Die Annahme zahlloser kontinuierlicher Reihen von Ewigkeit von einander abstammender lebendiger Eiweisskörper, die unter allen Umständen immer so viel übrig lassen, dass der Stock gut assortiert bleibt, ist das komplizierteste, was es gibt. — Die Weltkörperatmosphäre und besonders die Nebelatmosphäre waren ursprünglich auch glühend heiss, also kein Platz für Eiweisskörper—der Weltraum muss also doch schliesslich das grosse Reservoir sein—ein Reservoir, wo weder Luft noch Nahrung und eine Temperatur ist, bei der sicher kein Eiweiss fungieren oder sich halten kann!

Ad 2) Die Vibrionen, Mikrokokken etc., von denen hier die Rede, sind schon ziemlich differenzierte Wesen—Eiweissklümpchen, die eine Haut ausgeschwitzt, a b e r o h n e K e r n. Die entwicklungsfähige Reihe der Eiweisskörper bildet aber z u e r s t d e n K e r n und wird Zelle. Die Zellhaut ist dann ein weiterer Fortschritt (Amoeba sphaerococcus). Die hier in Betracht kommenden Organismen gehören also einer Reihe an, die nach aller bisherigen Analogie sich in eine Sackgasse unfruchtbar verläuft und nicht zu den Stammvätern der höheren Organismen gehören kann.

Was Helmholtz von der Unfruchtbarkeit der Versuche, Leben künstlich zu erzeugen, sagt, ist rein kindisch. Leben ist die Daseinsweise der Eiweisskörper, deren wesentliches Moment i m f o r t w ä h r e n d e n S t o f f w e c h s e l m i t d e r ä u s s e r e n s i e u m g e b e n d e n N a t u r b e s t e h t, und die m i t d e m A u f h ö r e n d i e s e s S t o f f w e c h s e l s auch aufhört und die Zersetzung des Eiweisses

a) Представляет ли углерод простой элемент? Если же нет, то, как таковой, он не вечен.

b) Соединения углерода вечны в том смысле, что при равных условиях смешения, температуры, давления, электрического напряжения и т. д. они постоянно повторяются. Но до сих пор никому еще не приходило в голову утверждать, что—беря, например, хотя бы только простейшие углеродные соединения CO_2 или CH — они вечны в том смысле, будто они существуют во все времена и более или менее повсеместно, а не возникают постоянно из элементов и не разлагаются постоянно снова на те же элементы. Если живой белок вечен в том смысле, в каком вечны остальные углеродные соединения, то он не только должен постоянно разлагаться на свои элементы, как это и происходит фактически, но должен также постоянно возникать наново из этих элементов без содействия имеющегося уже заранее белка—а это диаметрально противоположно результатам, к которым приходит Либих.

c) Белок—самое непостоянное из известных нам соединений углерода. Он распадается, лишь только он теряет способность выполнять свойственные ему функции, которые мы называем жизнью, и эта неспособность наступает раньше или позже в силу его природы. И вот об этом-то соединении говорят, что оно должно быть вечным, должно уметь переносить все перемены температуры и давления, недостаток пищи и воздуха в мировом пространстве и т. д., между тем как его верхняя температурная граница так низка—ниже 100°C! Условия существования белка бесконечно сложнее, чем условия существования всякого другого известного нам углеродного соединения, ибо здесь мы имеем дело не только с физическими и химическими свойствами, но и с функциями питания и дыхания, которые требуют вполне определенной в физическом и химическом отношении среды,—и вот этот-то белок должен был сохраниться от века при всевозможных происходивших с тех пор переменах! Либих «берет из двух гипотез ceteris paribus наипростейшую». Но многое может казаться очень простым, будучи в действительности весьма запутанным. Допущение бесчисленных непрерывных рядов от века происходящих друг от друга живых белковых тел—при чем, при всех обстоятельствах, остается всегда надлежащий ассортимент их—головоломнейшее из всех возможных допущений. Кроме того, атмосфера небесных тел, и в частности туманностей, была первоначально раскаленной и, следовательно, здесь не было совершенно места для белковых тел. Словом, в конце концов великим резервуаром жизни должно быть мировое пространство, где нет ни воздуха, ни пищи и царит температура, при которой не может, разумеется, ни функционировать, ни сохраниться никакой белок!

Ad 2). Вибрионы, микрококки и т. д., о которых идет здесь речь, уже довольно диференцированные существа; это—комочки белка, выделившие из себя оболочку, *но не обладающие еще ядром*. Но способный к развитию ряд белковых тел образует *сперва ядро*, становясь клеткой. Оболочка клетки является затем дальнейшим шагом вперед (Amoeba sphaerococcus). Таким образом, рассматриваемые здесь организмы относятся к ряду, который, судя по всем известным нам данным, упирается в тупик и не может служить родоначальником для высших организмов.

То, что Гельмгольц говорит о бесплодности всех попыток создать искусственно жизнь, ребячески наивно. Жизнь, это—форма существования белковых тел, существенным моментом которой является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой* и которая прекращается *вместе с прекращением этого обмена веществ*, ведя за собой разло-

herbeiführt. Auch bei unorganischen Körpern kann ein solcher Stoffwechsel stattfinden und findet auf die Dauer überall statt, da überall chemische Wirkungen, wenn auch noch so langsam, stattfinden. Der Unterschied aber der, dass bei unorganischen Körpern der Stoffwechsel sie zerstört, bei organischen aber notwendige Existenzbedingung ist. Wenn es je gelingt, Eiweisskörper chemisch darzustellen, so werden sie unbedingt Lebenserscheinungen zeigen, Stoffwechsel vollziehn, wenn auch noch so schwach und kurzlebig. Aber sicher können solche Körper höchstens die Form der rohsten Moneren, wahrscheinlich noch weit tiefere Formen haben, keineswegs aber die Form von Organismen, die sich schon durch jahrtausendlange Entwicklung differenziert haben, Haut von Inhalt geschieden und bestimmte erbliche Formgestalt angenommen. Solange wir aber von der chemischen Zusammensetzung des Eiweisses nicht mehr wissen als jetzt, also an künstliche Darstellung wahrscheinlich auf 100 Jahre noch nicht denken können, ist es lächerlich zu klagen, dass alle unsere Bemühungen usw. gescheitert sind!

Gegen die obige Behauptung, dass der Stoffwechsel charakteristische Tätigkeit der Eiweisskörper, einzuwenden das Wachstum der Traubeschen «künstlichen Zellen». Aber hier bloss unveränderte Aufnahme einer Flüssigkeit durch Endosmose, während der Stoffwechsel in der Aufnahme von Stoffen besteht, deren chemische Zusammensetzung verändert, die dem Organismus assimiliert werden, und deren Residua zugleich mit den durch den Lebensprozess erzeugten Zersetzungsprodukten des Organismus selbst ausgeschieden werden. NB: Wie wir von wirbellosen Wirbeltieren sprechen müssen, so auch hier das unorganisierte, formlose undifferenzierte Eiweissklümpchen als Organismus bezeichnet—dialektisch geht das an, weil wie im Rückenstrang die Wirbelsäule, so liegt im erstentstandenen Eiweissklümpchen die ganze unendliche Reihe höherer Organismen im Keim eingeschlossen «an sich»). Die Bedeutung der Traubeschen «Zellen» darin, dass sie Endosmose und Wachstum als zwei Dinge nachweisen, die auch in der unorganischen Natur und ohne allen Kohlenstoff darzustellen sind.

Die erstentstandenen Eiweissklümpchen müssen die Fähigkeit gehabt haben, sich von Sauerstoff, Kohlensäure, Ammoniak und einigen der im sie umgebenden Wasser gelösten Salzen zu ernähren. Organische Nahrungsmittel waren nicht da, da sie sich doch nicht untereinander auffressen konnten. Dies beweist, wie hoch schon die heutigen Moneren, selbst kernlose, über ihnen stehen, die von Diatomeen etc. leben, also eine ganze Reihe von differenzierten Organismen voraussetzen.

Reaktion. Die mechanische, physikalische (alias Wärme etc.) erschöpft sich mit jedem Reaktionsakt. Die chemische verändert eine Zusammensetzung des reagierenden Körpers und erneuert sich nur, wenn neueres Quantum desselben zugesetzt wird. Nur der organische Körper reagiert selbständig — natürlich innerhalb seiner Kraftsphäre (Schlaf) und unter Voraussetzung des Nahrungszusatzes—aber dieser Nahrungszusatz wirkt erst, nachdem er assimiliert ist, nicht wie auf niedrigen Stufen unmittelbar, so dass hier der organische Körper eine selbständige Reaktionskraft hat, die neue Reaktion durch ihn vermittelt werden muss.

жение белка. И у неорганических тел может происходить подобный обмен веществ, который и происходит фактически повсюду, так как повсюду происходят, хотя бы и очень медленным образом, химические действия. Но разница заключается в том, что в случае неорганических тел обмен веществ разрушает их, в случае же органических тел он является *необходимым* условием их существования. Если когда-нибудь удастся составить химическим образом белковые тела, то они, несомненно, обнаружат явления жизни и будут совершать—как бы слабы и недолговечны они ни были—обмен веществ. Но, разумеется, подобные тела должны *в лучшем случае* обладать формой самых грубых монер—вероятно даже еще более низкими формами—и, конечно, не формой организмов, которые успели уже диференцироваться в течение тысячелетнего развития, обособили оболочку от внутреннего содержимого и приняли определенный, передающийся по наследству, вид. Но до тех пор, пока наши знания о химическом составе белка находятся на теперешнем их уровне, до тех пор, пока мы еще не смеем думать об искусственном создании белка—т.-е., вероятно, в течение ближайших ста лет,—смешно жаловаться, что все наши попытки и т. д. не удались!

Против вышеприведенного утверждения, что обмен веществ является характерной для белковых тел деятельностью, можно возразить указанием на рост «искусственных клеток» Траубе. Но здесь происходит только прием, благодаря эндосмосу, без всякого изменения, известной жидкости, между тем как обмен веществ состоит в приеме веществ, химический состав которых изменяется, которые ассимилируются организмом и остатки которых выделяются вместе с порожденными процессом жизни продуктами разложения самого организма. (NB. Подобно тому, как мы вынуждены говорить о беспозвоночных позвоночных животных, так и здесь неорганизованный, бесформенный, недиференцированный белковый комочек называется организмом. Диалектически это возможно, ибо подобно тому, как в спинной струне заключается позвоночный столб, так и в первовозникшем белковом комочке заключается в зародыше, «в себе», весь бесконечный ряд высших организмов.) Значение «клеток» Траубе заключается в том, что они показывают, что эндосмос и рост встречаются также и в неорганической природе и без всякого углерода.

Первые возникшие белковые комочки должны были обладать способностью питаться кислородом, углекислотой, аммиаком и некоторыми из растворенных в окружающей их воде солей. Органических средств питания еще не было, так как они ведь не могли пожирать друг друга. Это показывает, как высоко стоят над ними современные, даже лишенные ядра, монеры, которые питаются диатомеями и т. д., т.-е. предполагают существование целого ряда диференцированных организмов.

Реакция. Механическая, физическая реакция (alias теплота и т. д.) исчерпывается вместе с каждым актом реакции. Химическая реакция изменяет состав входящего в реакцию тела и возобновляется лишь тогда, когда прибавляется новое количество его. Только *органическое* тело реагирует *самостоятельным образом*—разумеется, в пределах его сил (сон) и при допущении притока пищи,—но эта притекающая пища действует лишь после того, как она ассимилирована, а не непосредственным образом, как на низших ступенях, так что здесь органическое тело обладает *самостоятельной* силой реакции: новая реакция должна происходить *через посредство* его.

Identität und Unterschied. — Das dialektische Verhältnis schon in der Differentialrechnung, wo $d.x$ unendlich klein, aber doch wirksam und alles macht.

Mathematisches. Nichts scheint auf unerschütterlicherer Basis zu ruhn als der Unterschied der 4 Spezies, der Elemente aller Mathematik. Und doch zeigt sich schon vonvornherein die Multiplikation als eine abgekürzte Addition, die Division als abgekürzte Subtraktion einer bestimmten Anzahl gleicher Zahlengrössen; und die Division wird schon in einem Fall—wenn der Divisor ein Bruch—durch Multiplikation mit dem umgekehrten Bruch vollzogen. Beim algebraischen Rechnen aber wird viel weiter gegangen. Jede Subtraktion $(a-b)$ kann als Addition $(-b+a)$, jede Division $\frac{a}{b}$ als Multiplikation $a.\frac{1}{b}$ dargestellt werden. Bei der Rechnung mit potenzierten Grössen wird noch viel weiter gegangen. Alle festen Unterschiede der Rechnungsarten verschwinden, alles lässt sich in entgegengesetzter Form darstellen. Eine Potenz als Wurzel ($x^2=\sqrt{x^4}$), eine Wurzel als Potenz ($\sqrt{x}=x^{\frac{1}{2}}$). Eins dividiert durch eine Potenz oder Wurzel als Potenz des Nenners $\left(\frac{1}{\sqrt{x}}=x^{-\frac{1}{2}};\ \frac{1}{x^3}=x^{-3}\right)$.

Die Multiplikation oder Division der Potenzen einer Grösse verwandelt sich in die Addition oder Subtraktion ihrer Exponenten. Jede Zahl kann als Potenz jeder andern Zahl aufgefasst und dargestellt werden (Logarithmen, $y=a^x$). Und diese Verwandlung aus einer Form in die gegenteilige ist keine müssige Spielerei. Sie ist einer der mächtigsten Hebel der mathematischen Wissenschaft, ohne den kaum eine schwierige Rechnung heute mehr ausgeführt wird. Man streiche aus der Mathematik nur die negativen und Bruchpotenzen, und wie weit wird man kommen?

($-.-=+$, $\frac{-}{-}=+$, $\sqrt{-1}$ etc. früher zu entwickeln).

Der Wendepunkt in der Mathematik war Descartes' variable Grösse. Damit die Bewegung und damit die Dialektik in der Mathematik, uud damit auch sofort mit Notwendigkeit die Different.-und Integr. Rechnung, die auch sofort anfängt und durch Newton und Leibniz im Ganzen und Grossen vollendet, nicht erfunden.

Asymptoten. Die Geometrie fängt an mit der Entdeckung, dass Grad und Krumm absolute Gegensätze sind, dass Grades in Krummem, Krummes in Gradem total unausdrückbar, inkommensurabel. Und doch geht schon die Berechnung des Kreises nicht an, als dadurch, dass man seine Peripherie in graden Linien ausdrückt. Bei den Kurven mit Asymptoten aber verschwimmt Grades in Krummes und Krummes in Grades vollständig; ebensosehr wie die Vorstellung des Parallelismus: die Linien sind nicht parallel, nähern sich einander stets und fallen doch nie zusammen. Der Kurvenarm wird immer gerader ohne es je ganz zu werden, wie in der analytischen Geometrie die grade Linie als die Kurve ersten Grades mit unendlich geringer Krümmung angesehen wird. Das $-x$ der logarithmischen Kurve mag noch so gross werden, y kann nie=0 werden.

Тождество и различие. Диалектическое отношение их имеется уже в дифференциальном исчислении, где dx бесконечно мало, но в то же время действительно и производит все.

Из области математики. Ничто, кажется, не покоится на такой непоколебимой основе, как различие между четырьмя арифметическими действиями, являющимися элементами всей математики. И однако умножение является сокращенным сложением, деление—сокращенным вычитанием определенного количества одинаковых чисел; а в известном случае — если делитель есть дробь — деление заменяется умножением на обратную дробь. В алгебре идут еще дальше этого. Каждое вычитание $(a-b)$ можно рассматривать, как сложение $(-b+a)$, каждое деление $\frac{a}{b}$, как умножение $a.\frac{1}{b}$. При действиях со степенями идут еще дальше. Все неизменные различия способов вычисления исчезают, все можно изобразить в противоположном виде. Степень—в виде корня ($x^2=\sqrt{x^4}$), корень—в виде степени ($\sqrt{x}=x^{\frac{1}{2}}$). Единицу, деленную на степень или на корень—в виде степени знаменателя $\left(\frac{1}{\sqrt{x}}=x^{-\frac{1}{2}};\ \frac{1}{x^3}=x^{-3}\right)$.

Умножение или деление степеней какой-нибудь величины превращается в сложение или вычитание их показателей. Каждое число можно рассматривать и представить в виде степени всякого другого числа (логарифмы, $y=a^x$). И это превращение из одной формы в другую, противоположную, вовсе не праздная игра, это один из самых могучих рычагов математического знания, без которого в настоящее время нельзя произвести ни одного сколько-нибудь сложного вычисления. Достаточно только вычеркнуть из математики отрицательные и дробные степени, чтобы убедиться, что с этим далеко не уйдешь.

($-\cdot-=+$, $\frac{-}{-}=+$, $\sqrt{-1}$ и т. д. раньше развить).

Поворотным пунктом в математике была декартова *переменная величина.* Благодаря этому в математику вошли *движение* и *диалектика* и благодаря этому же *стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление*, зачатки которого вскоре были заложены и которое было в целом завершено, а не открыто, Ньютоном и Лейбницем.

Асимптоты. Геометрия начинает с открытия, что прямое и кривое представляют абсолютные противоположности, что прямого нельзя совершенно выразить в кривом, кривого в прямом, что они несоизмеримы между собой. И однако уже круг можно вычислить лишь в том случае, если выразить его периферию в виде прямых линий. В случае же кривых с асимптотами прямое совершенно растворяется в кривом и кривое в прямом; точно так же исчезает и представление о параллелизме: линии не параллельны, непрерывно приближаются друг к другу и все-таки никогда не пересекаются. Ветвь кривой становится все прямее, не делаясь никогда окончательно прямой. Точно так в аналитической геометрии прямая линия рассматривается, как кривая первого порядка с бесконечно малой кривизной. Сколь бы большим ни сделалось — x логарифмической кривой, y никогда не станет $=0$.

Potenzen hoch Null: von Wichtigkeit in der Logarithmenreihe: $\begin{matrix}0 & 1 & 2 & 3 & log.\\ 10^0 & 10^1 & 10^2 & 10^3\end{matrix}$
Alle Variablen gehen irgendwo durch Eins durch; also auch die Konstante einer variablen Potenz, $a^x=1$, wenn $x=0$. $a^0=1$ heisst weiter nichts als das Eins in seinem Zusammenhang mit den andern Gliedern der Potenzenreihe von a auffassen, nur da hat es Sinn und kann zu Resultaten führen $\left(\Sigma x^0=\frac{\omega}{x}\right)$, sonst aber nicht. Hieraus folgt, dass auch die Einheit, so sehr sie mit sich identisch scheint, eine unendliche Mannigfaltigkeit in sich schliesst, indem sie die 0-te Potenz jeder andern möglichen Zahl sein kann, und dass diese Mannigfaltigkeit keine bloss imaginäre ist, beweist sich jedesmal, wo das Eins als bestimmtes Eins, als eines der variablen Resultate eines Prozesses (als momentane Grösse oder Form einer Variablen) im Zusammenhang mit diesem Prozesse gefasst wird.

Grad und Krumm.—In der Differenzialrechnung in letzter Instanz gleich gesetzt: In dem differenzialen Dreieck, dessen Hypothenuse die Differenziale des Bogens bildet (bei der Tangentenmethode), kann diese Hypothenuse angesehen werden comme une petite ligne droite qui est tout à la fois l'élément de l'arc et celui de la tangente—sehe man nun: die Kurve als aus unendlich vielen graden Linien zusammengesetzt, oder aber auch lorsqu'on la considère comme rigoureuse, puisque le détour à chaque point M étant infiniment petit, la raison dernière de l'élément de la courve à celui de la tangente est évidemment une raison d'égalité. Hier also, obwohl sich das Verhältnis stets dem der Gleichheit nähert, der Natur der Kurve nach aber asymptotisch, da die Berührung sich auf einen Punkt beschränkt, der keine Länge hat, wird doch schliesslich angenommen, dass die Gleichheit des Graden und Krummen erreicht sei. Bossut, Calcul diff. et intégr., Paris, An VI, I, p. 149. Bei polaren Kurven wird die differenzial imaginäre Abszisse sogar der wirklichen als parallel angenommen und daraufhin operiert, obwohl sich beide im Pol treffen; ja man schliesst daraus auf die Aehnlichkeit zweier Dreiecke, von denen eins einen Winkel gerade am Schneidungspunkt der beiden Linien hat, aus deren Parallelismus die ganze Aehnlichkeit begründet ist! Fig. 17. Als die Mathematik des Graden und des Krummen so ziemlich erschöpft, wird eine neue fast endlose Bahn eröffnet, d. h. die Mathematik, die das Krumme als Grades auffasst (Differ. Dreieck) und das Grade als Krummes (Kurve des ersten Grades, mit unendlich kleiner Krümmung), o Metaphysik!

Aether. Wenn der Aether überhaupt Widerstand leistet, so muss er auch dem Licht Widerstand leisten und damit auf eine gewisse Entfernung dem Licht undurchdringlich sein. Dass aber der Aether das Licht fortpflanzt, sein Medium ist, schliesst notwendig ein, dass er auch dem Licht Widerstand leistet, sonst könnte das Licht ihn nicht in Schwingungen versetzen. Dies Lösung der bei Mädler angeregten und bei Lawroff erwähnten Streitfragen.

Нулевые степени. Их значение в логарифмическом ряду: $\overset{0}{10^0}, \overset{1}{10^1}, \overset{2}{10^2}, \overset{3}{10^3}\ log.$ Все переменные переходят где-нибудь через значение единицы, поэтому также и константа какой-нибудь переменной степени, $a^x=1$, когда $x=0$. $a^0=1$ означает попросту, что единицу надо взять в связи с другими членами степенного ряда a. Только в этом случае это имеет смысл и может дать полезные результаты $\left(\Sigma x^0 = \frac{\omega}{x}\right)$, в противном случае — нет. Отсюда следует, что и единица, как бы она ни казалась тождественной самой себе, заключает в себе бесконечное многообразие, ибо она может быть нулевой степенью любого другого числа; а что это многообразие отнюдь не мнимое, обнаруживается во всех случаях, когда единица рассматривается, как определенная единица, как один из переменных результатов какого-нибудь процесса (как моментальная величина или форма некоторой переменной) в связи с этим процессом.

Прямое и кривое. В дифференциальном исчислении они в конечном счете приравниваются друг к другу. В дифференциальном треугольнике, гипотенузой которого является дифференциал дуги (в методе касательных), эту гипотенузу можно рассматривать, «как маленькую прямую линию, являющуюся одновременно элементом дуги и элементом касательной», независимо от того, рассматривают ли кривую, как состоящую из бесконечно многих прямых линий или также, «как строгую кривую, ибо, так как искривление в каждой точке M бесконечно мало, то последнее отношение элемента кривой к элементу касательной есть *очевидно отношение равенства*». Итак, хотя здесь отношение непрерывно *приближается* к отношению равенства, но приближается по природе кривой *ассимптотическим образом*, так как соприкасание ограничивается не имеющей длины *точкой*, однако в конце концов принимается, что достигнуто равенство кривой и прямой. Bossut, Calcul diff. et int. Paris, An VI, I, стр. 149. В случае полярных кривых дифференциально мнимая абсцисса рассматривается даже, как параллельная реальной абсциссе, и с этим производят действия, хотя обе пересекаются в полюсе; отсюда даже умозаключают о подобии двух треугольников, из которых один имеет угол как раз в точке пересечения обеих линий, на параллелизме которых основывается все подобие! Фиг. 17. Когда таким образом исчерпывается математика прямого и кривого, то открывается новое, почти безграничное поприще, т.-е. математика, которая *рассматривает кривое, как прямое* (дифференциальный треугольник), и математика, которая *рассматривает прямое, как кривое* (кривая первого порядка с бесконечно малой кривизной), о метафизика!

Эфир. Если эфир вообще оказывает сопротивление, то он должен оказывать его также прохождению *света*, а в таком случае на известном расстоянии он должен стать непроницаемым для света. Но из того, что эфир *распространяет* свет, является *средой* для него, вытекает необходимо, что он оказывает также сопротивление свету, ибо иначе свет не мог бы приводить его в колебания. Это является решением затронутых у Медлера и упоминаемых Лавровым спорных вопросов.

Vertebrata. — Ihr wesentlicher Charakter: die Gruppierung des ganzen Körpers um das Nervensystem. Damit die Möglichkeit der Entwicklung zum Selbstbewusstsein usw. gegeben. Bei allen andern Tieren das Nervensystem Nebensache, hier Grundlage der ganzen Organisation; das Nervensystem bis zu einem gewissen Grad entwickelt—durch Verlängung des Kopfknotens der Würmer nach hinten—bemächtigt sich des ganzen Körpers und richtet ihn nach seinen Bedürfnissen ein.

Wärmestrahlung in Weltraum. Alle bei Lawroff angeführten Hypothesen der Erneuerung abgestorbener Weltkörper (p. 109) schliessen Bewegungsverlust ein. Die einmal ausgestrahlte Wärme, d. h. der unendlich grössere Teil der ursprünglichen Bewegung, ist und bleibt verloren. Helmholtz bis jetzt $^{453}/_{454}$. Man kommt also doch schliesslich bei der Erschöpfung und dem Aufhören der Bewegung an. Die Frage ist nur dann endgültig gelöst, wenn nachgewiesen, wie die in den Weltraum ausgestrahlte Wärme wieder verwertbar wird. Die Lehre von der Verwandlung der Bewegung stellt diese Frage absolut, und daran ist nicht vorbeizukommen durch faule Wechselprolongation und Sichvorbeidrücken. Dass aber damit auch gleichzeitig schon die Bedingungen ihrer Lösung gegeben sind—c'est autre chose.—Die Verwandlung der Bewegung und ihre Unzerstörbarkeit sind erst vor kaum 30 Jahren entdeckt, erst ganz neuerdings weiter in ihre Konsequenz entwickelt und ausgeführt. Die Frage, was aus der scheinbar verlornen Wärme wird, ist sozusagen erst seit 1867 (Clausius) nettement posée. Kein Wunder, dass sie noch nicht gelöst; das mag noch lange dauern, bis wir dahin kommen mit unseren kleinen Mitteln. Aber gelöst wird sie werden, ebenso gewiss, wie es feststeht, dass in der Natur keine Wunder vorgehen, und dass die ursprüngliche Wärme des Nebelballs nicht durch ein Wunder ihm von ausserhalb der Welt mitgeteilt ist. Ebenso wenig hilft die allgemeine Behauptung, dass die Masse der Bewegung unendlich, also unerschöpflich sei, über die Schwierigkeiten jedes einzelnen Falls; auch sie bringt es nicht zur Wiederbelebung erstorbner Welten ausser in den in obiger Hypothese vorgesehenen, stets mit Kraftverlust verknüpften, also nur temporären Fällen. Der Kreislauf ist nicht hergestellt und wird es nicht, bis die Wiederverwertbarkeit der ausgestrahlten Wärme entdeckt werden wird.

Newtons Parallelogramm der Kräfte im Sonnensystem ist wahr allenfalls in dem Moment, wo die Ringkörper sich trennen, weil da die Rotationsbewegung mit sich in Widerspruch gerät, als Attraktion einerseits, als Tangentialkraft anderseits erscheint. Sowie die Trennung vollendet, ist die Bewegung aber wieder ein Beweis für den dialektischen Prozess, dass diese Scheidung eintreten muss.

Bathybius. Die Steine in seinem Fleisch Beweis, dass schon die Urform des Eiweisses, noch ohne alle Formdifferenzierung, den Keim und die Fähigkeit der Skelettbildung in sich trägt.

Verstand und Vernunft. Diese Hegelsche Unterscheidung, in der nur das dialektische Denken vernünftig, hat einen gewissen Sinn. Alle Verstandstätigkeit: Induzieren, Deduzieren, also

Vertebrata. Их существенный признак: *группировка всего тела вокруг нервной системы*. Этим дана возможность для развития самосознания и т. д. У всех прочих животных нервная система нечто побочное, здесь она основа всего организма; нервная система, развившись до известной степени—благодаря удлинению назад головного узла червей,—завладевает всем телом и направляет его согласно своим потребностям.

Излучение тепла в мировое пространство. Все приводимые у Лаврова гипотезы о возрождении погасших небесных тел (стр. 109) *предполагают потерю движения*. Раз излученная теплота, т.-е. бесконечно бо́льшая часть первоначального движения, оказывается и остается потерянной. По Гельмгольцу до сих пор—$^{453}/_{454}$. Итак, в конце концов, приходят к исчерпанию и к прекращению движения. Вопрос будет окончательно решен лишь в том случае, если покажут, как может быть снова *использована* излученная в мировое пространство теплота. Учение о превращении движения ставит этот вопрос в абсолютной форме, и нельзя пройти мимо него: отсрочки векселя здесь не годятся. Но что вместе с этим дается одновременно и условие для решения его—c'est autre chose. Превращение движения и неуничтожаемость его открыты лишь каких нибудь 30 лет назад, и дальнейшие выводы из этого развиты лишь в самое последнее время. Вопрос о том, что делается с потерянной как будто бы теплотой—nettement posé, так сказать, лишь в 1867 г. (Клаузиус). Неудивительно, что он еще не решен; возможно, что пройдет еще немало времени, пока мы своими скромными средствами добьемся решения его. Но он будет решен; это так же достоверно, как и то, что в природе не происходит никаких чудес и что первоначальная теплота туманности не была получена ею чудесным образом из внемировых сфер. Так же мало помогает общее утверждение, что *количество движения бесконечно*, т.-е. неисчерпаемо, когда мы начинаем рассматривать трудности каждого отдельного случая; таким путем мы тоже не придем к возрождению умерших миров, за исключением случаев, предвиденных в вышеуказанных гипотезах и всегда связанных с потерей силы, т.-е. только временных случаев. Круговорот здесь не восстанавливается и он не будет восстановлен, пока не откроют возможности нового использования излученной теплоты.

Ньютонов параллелограм сил в солнечной системе истинен, несомненно, *для того момента, когда кольца отделяются*, потому что вращательное движение приходит здесь в противоречие с собой, являясь, с одной стороны, в виде притяжения, а, с другой—в виде тангенциальной силы. Но лишь только произошло это отделение, движение опять является доказательством диалектического процесса, доказательством того, что это *обособление должно произойти*.

Bathybius. Камни в его теле являются доказательством того, что первичная форма белка, не обладающая еще никакой диференцированностью формы, носит в себе зародыш и способность к образованию скелета.

Рассудок и разум. Это гегелевское различение, согласно которому только диалектическое мышление разумно, имеет известный смысл. Нам общи с животными все виды рассудочной деятельности: *индукция, де-*

auch Abstrahieren (Gattungsbegriff: Vierfüsser und Zweifüsser), Analysieren unbekannter Gegenstände (schon das Zerbrechen einer Nuss ist Anfang der Analyse), Synthesieren (bei tierischen Schlauheitsstückchen) und als Vereinigung beider Experimentieren (bei neuen Hindernissen und in fremden Lagen) haben wir mit dem Tier gemein. Der Art nach sind diese sämtlichen Verfahrungsweisen—also alle Mittel der wissenschaftlichen Forschung, die die ordinäre Logik anerkennt,—vollkommen gleich beim Menschen und den höheren Tieren. Nur dem Grade (der Entwicklung der jedesmaligen Methode) nach sind sie verschieden. Die Grundzüge der Methode sind gleich und führen zu gleichen Resultaten bei Mensch und Tier, solange beide bloss mit diesen elementaren Methoden arbeiten oder auskommen.—Dagegen das dialektische Denken—eben weil es die Untersuchung der Natur der Begriffe selbst zur Voraussetzung hat,—ist nur dem Menschen möglich, und auch diesem erst auf einer verhältnismässig hohen Entwicklungsstufe (Buddhisten und Griechen) und erreicht seine volle Entwicklung noch viel später durch die moderne Philosophie, und trotzdem schon die kolossalen Resultate bei den Griechen, die die Untersuchung weit antizipieren. (Die Chemie, in der die Analyse die vorherrschende Untersuchungsform, ist nichts ohne ihren Gegenpol, die Synthese).

Den Allinduktionisten. Mit aller Induktion in der Welt wären wir nie dahin gekommen, uns über den Induktions prozess klar zu werden. Das konnte nur die Analyse dieses Prozesses fertig bringen.—Induktion und Deduktion gehören so notwendig zusammen wie Synthese und Analyse. Statt die eine auf Kosten der andern einseitig in den Himmel zu erheben, soll man suchen, sie jede an ihrem Platz anzuwenden, und das kann man nur dann, wenn man ihre Zusammengehörigkeit, ihr wechselseitiges Sichergänzen im Auge behält.—Nach den Induktionisten wäre die Induktion eine unfehlbare Methode. Sie ist es so wenig, dass ihre scheinbar sichersten Resultate jeden Tag durch neue Entdeckungen umgeworfen. Die Lichtkörperchen, die Wärmestoffe waren Resultate der Induktion. Wo sind sie? Die Induktion lehrte uns, dass alle Wirbeltiere ein in Hirn und Rückenmark differenziertes Zentralnervensystem haben, und dass das Rückenmark in knorplige oder knochige Wirbel—woher sogar der Name genommen—eingeschlossen. Da entpuppt sich der Amphioxus als ein Wirbeltier mit undifferenziertem Zentralnervenstrang und ohne Wirbel. Die Induktion stellte fest, dass Fische diejenigen Wirbeltiere sind, welche lebenslang ausschliesslich durch Kiemen atmen. Da tauchen Tiere auf, deren Fischcharakter fast allgemein anerkannt, die aber neben den Kiemen gut entwickelte Lungen haben, und es stellt sich heraus, dass jeder Fisch in der Luftblase eine potentielle Lunge führt. Erst durch kühne Anwendung der Entwicklungslehre half Häckel den in diesen Widersprüchen sich ganz behaglich fühlenden Induktionisten heraus.—Wäre die Induktion wirklich so unfehlbar, woher dann die sich überstürzenden Klassifikationsumwälzungen in der organischen Welt? Sie sind doch das eigenste Produkt der Induktion und schlagen doch einander tot.

Kinetische Theorie hat zu erweisen, wie Moleküle, die nach oben streben, gleichzeitig einen Druck nach unten ausüben können und—die Atmosphäre als dem Weltraum gegenüber mehr oder weniger permanent angenommen—trotz der Schwerkraft sich vom Zentrum der Erde entfernen können, dennoch aber, auf einer gewissen Entfernung, nachdem

дукция, следовательно, также *абстракция* (родовое понятие четвероногих и двуногих), *анализ* неизвестных предметов (уже разбивание ореха есть начало анализа), *синтез* (в случае проделок животных) и, в качестве соединения обоих, *эксперимент* (в случае новых препятствий и при незнакомых положениях). По типу все эти методы—т.-е. все известные обычной логике средства научного исследования—вполне одинаковы у человека и у высших животных. Только по степени (развития соответственного метода) они различны. Основные черты метода одинаковы у человека и у животного и приводят к одинаковым результатам, поскольку оба оперируют или довольствуются только этими элементарными методами.—Наоборот, диалектическая мысль—именно потому, что она предполагает исследование природы самих понятий,—свойственна только человеку, да и последнему лишь на сравнительно высокой ступени развития (буддисты и греки), и достигает своего полного развития только значительно позже, в современной философии; несмотря на это, колоссальные результаты уже у греков, во многом предвосхитивших работу научного исследования. (Химия, в которой *анализ* является преобладающей формой исследования, ничего не стоит без его противоположности—*синтеза*).

Всеиндуктивистам. Никакая индукция на свете никогда не помогла бы нам уяснить себе *процесс* индукции. Это мог сделать только *анализ* этого процесса.—Индукция и дедукция связаны между собой столь же необходимым образом, как синтез и анализ. Вместо того, чтобы превозносить одну из них до небес за счет другой, лучше стараться применять каждую на своем месте, а этого можно добиться лишь в том случае, если иметь в виду их связь между собой, их взаимное дополнение друг другом. По мнению индуктивистов, индукция является непогрешимым методом. Это настолько неверно, что ее якобы надежнейшие результаты ежедневно опровергаются новыми открытиями. Световые тельца, теплороды были плодами индукции. Где они теперь? Индукция учила нас, что все позвоночные животные обладают диференцированной на головной и спинной мозг центральной нервной системой и что спинной мозг заключен в хрящевых или костных позвонках — откуда заимствовано даже название этих животных; но вот появляется амфиокс—это позвоночное животное с недиференцированным центрально-нервным канатиком и *без* позвонков. Индукция установила, что рыбы, это—те позвоночные животные, которые всю свою жизнь дышат исключительно жабрами. И вот обнаруживаются животные, которых почти все признают за рыб, но которые обладают, наряду с жабрами, хорошо развитыми легкими, и оказывается, что каждая рыба имеет в своем воздушном пузыре потенциальное легкое. Лишь путем смелого применения учения о развитии помог Геккель естествоиспытателям-индуктивистам, очень хорошо чувствовавшим себя в этих противоречиях, выбраться из них.—Если бы индукция была действительно столь непогрешимой, то откуда взялись бы эти бесконечные перевороты в классификациях представителей органического мира? Они являются самым подлинным продуктом индукции, и однако они уничтожают друг друга.

Кинетическая теория должна показать, как молекулы, стремящиеся вверх, могут одновременно оказывать давление вниз и как они—предполагая, что атмосфера более или менее постоянна по отношению к мировому пространству—могут, несмотря на силу тяжести, удаляться от центра земли, но однако так, что на известном расстоянии—после того, как сила

die Schwerkraft nach dem Quadrat der Entfernungen abgenommen, von dieser zum Stillstand oder zur Umkehr gezwungen werden.

Clausius—if correct—beweist, dass die Welt erschaffen, ergo, dass die Materie erschaffbar, ergo, dass sie zerstörbar, ergo, dass auch die Kraft resp. Bewegung erschaffbar und zerstörbar, ergo, dass die ganze Lehre von der «Erhaltung der Kraft» Unsinn, ergo, dass alle seine Folgerungen daraus auch Unsinn sind.

Die Vorstellung von der faktischen chemisch einheitlichen Materie—uralt wie sie ist—entspricht ganz der noch bis Lavoisier stark verbreiteteten kindlichen Ansicht, die chemische Verwandschaft zweier Körper beruhe darauf, dass sie einen jedem gemeinsamen dritten Körper enthielten. (Kopp, Entwicklung, pag. 105).

Hard and fast lines mit der Entwicklungstheorie unverträglich—sogar die Grenzlinie zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen schon nicht mehr fest, ebensowenig die zwischen Fischen und Amphibien, und die zwischen Vögeln und Reptilien verschwindet täglich mehr und mehr. Zwischen Compsognathus und Archaeopteryx fehlen nur noch wenige Mittelglieder, und gezahnte Vogelschnäbel tauchen in beiden Hemisphären auf. Das Entweder dies—Oder das wird mehr und mehr ungenügend. Bei den niederen Tieren der Begriff des Individuums gar nicht scharf festzustellen. Nicht nur, ob dies hier ein Individuum oder eine Kolonie ist, sondern auch, wo in der Entwicklung ein Individuum aufhört, und das andere anfängt (Ammen). Für eine solche Stufe der Naturanschauung, wo alle Unterschiede in Mittelstufen zusammenfliessen, alle Gegensätze durch Zwischenglieder in einander übergeführt werden, reicht die alte metaphysische Denkmethode nicht mehr aus. Die Dialektik, die ebenso keine hard and fast lines, kein unbedingtes allgültiges: Entweder-Oder kennt, die die fixen metaphysischen Unterschiede in einander überführt und neben dem Entweder-Oder! ebenfalls das Sowohl dies-Wie jenes an richtiger Stelle kennt und die Gegensätze vermittelt, ist die einzige ihr in nächster Instanz angemessene Denkmethode. Für den Alltagsgebrauch, für den wissenschaftlichen Kleinhandel behält die metaphysische Kategorie ja ihre Gültigkeit.

Die Dialektik, die sogen. objektive, herrscht in der ganzen Natur, und die sogen. subjektive Dialektik, das dialektische Denken, ist nur Reflex der in der Natur sich überall geltend machenden Bewegung in Gegensätzen, die durch ihren fortwährenden Widerstreit und ihr schliessliches Aufgehen in einander, resp. in höhere Formen, eben das Leben der Natur bedingen. Attraktion und Repulsion. Beim Magnetismus fängt die Polarität an; sie zeigt sich an ein und demselben Körper, bei der Elektrizität verteilt sie sich auf zwei oder mehrere, die in gegenseitige Spannung geraten. Alle chemischen Prozesse reduzieren sich auf Vorgänge der chemischen Attraktion und Repulsion. Endlich im organischen Leben ist die Bildung des Zellen-

тяжести уменьшилась согласно квадрату расстояния—они приходят благодаря ей в покой или же вынуждены бывают вернуться обратно.

Клаузиус—if correct—доказывает, что мир создан, ergo, что материя создаваема, ergo, что она уничтожаема, ergo, что и сила, т.-е. движение, создаваема и уничтожаема, ergo, что все учение о «сохранении силы» нелепица, ergo, что и все его выводы из этого учения тоже нелепица.

Представление о *действительной химически единой материи*, при всей своей древности, соответствует широко распространенному еще до Лавуазье детскому представлению, будто химическое сродство двух тел основывается на том, что каждое из них содержит в себе общее им обоим третье тело (Kopp, Entwicklung, стр. 105).

Hard and fast lines несовместимы с теорией развития. Даже пограничная линия между позвоночными и беспозвоночными уже более не неизменна. Точно так же с каждым днем все более и более исчезают границы между рыбами и амфибиями, между птицами и пресмыкающимися. Между Compsognathus и Archaeopterux нехватает только немногих промежуточных членов, а зубастые птичьи клювы обнаружены в обоих полушариях. «Или—или» становится все более и более недостаточным. У низших животных невозможно строго установить понятие индивида. Не только в том смысле, является ли вот это существо индивидом или колонией, но и по вопросу о том, где в истории развития прекращается один индивид и начинается другой («кормилки»).—Для той стадии развития естествознания, где все различия сливаются в промежуточных ступенях, все противоположности переходят друг в друга через посредство промежуточных членов, уже недостаточно старого метафизического метода мышления. Диалектика, которая точно так же не знает hard and fast lines и не знает безусловного, пригодного повсюду «или—или», которая переводит друг в друга неизменные метафизические различия и умеет правильно видеть наряду с «или—или» также и то, и другое, примиряя между собой противоречия, диалектика—это единственный пригодный на высшей ступени развития метод мышления. Разумеется, для повседневного обихода, для научной мелочной торговли метафизическая категория сохраняет свое значение.

Так называемая *об'ективная* диалектика царит во всей природе, а так называемая суб'ективная диалектика, диалектическое мышление есть только отражение господствующего во всей природе движения путем противоположностей, которые и обусловливают жизнь природы своими постоянными противоречиями и своим конечным переходом друг в друга, либо в высшие формы. Притяжение и отталкивание. В магнетизме начинается полярность; она здесь обнаруживается у одного и того же тела, в электричестве же она распределяется между двумя или несколькими телами, обнаруживающими взаимное напряжение. Все химические процессы сводятся к явлениям химического притяжения и отталкивания. Наконец, в органической жизни надо рассматривать образование клеточного ядра тоже

kerns ebenfalls als eine Polarisierung des lebendigen Eiweisstoffes zu betrachten, und von der einfachen Zelle an weist die Entwicklungstheorie nach, wie jeder Fortschritt bis zur kompliziertesten Pflanze einerseits, bis zum Menschen anderseits, durch den fortwährenden Widerstreit von Vererbung und Anpassung bewirkt wird. Es zeigt sich dabei, wie wenig Kategorien, wie wenig «positiv» und «negativ» auf solche Entwicklungsformen anwendbar sind. Man kann die Vererbung als die positive, erhaltende Seite, die Anpassung als die negative, das Ererbte fortwährend zerstörende Seite; aber ebensogut die Anpassung als die schöpferische, aktive, positive, die Vererbung als die widerstrebende, passive, negative Tätigkeit auffassen. Wie aber in der Geschichte der Fortschritt als Negation des Bestehenden auftritt, so wird auch hier—aus rein praktischen Gründen—die Anpassung besser als negative Tätigkeit gefasst. In der Geschichte tritt die Bewegung in Gegensätzen erst recht hervor in allen kritischen Epochen der leitenden Völker. In solchen Momenten hat ein Volk nur die Wahl zwischen zwei Hörnern eines Dilemmas: Entweder-Oder! und zwar ist die Frage immer ganz anders gestellt, als das politisierende Philisterium aller Zeiten sie gestellt wünscht. Selbst der liberale deutsche Philister von 1848 fand sich 1849 plötzlich und unerwartet und wider Willen vor die Frage gestellt: Rückkehr zur alten Reaktion in verschärfter Form, oder Fortgang der Revolution bis zur Republik, vielleicht gar der einen unteilbaren mit sozialistischem Hintergrund. Er besann sich nicht lange und half die Manteuffelsche Reaktion als Blüte des deutschen Liberalismus schaffen. Ebenso 1851 der französische Bourgeois vor dem von ihm sicher nicht erwarteten Dilemma: Karrikatur des Kaisertums, Prätorianertum und Ausbeutung Frankreichs durch eine Lumpenbande, oder sozial-demokratische Republik—und er duckte sich vor der Lumpenbande, um unter ihrem Schutz die Arbeiter fortausbeuten zu können.

S t r u g g l e f o r l i f e. Bis auf Darwin von seinen jetzigen Anhängern gerade das harmonische Zusammenwirken der organischen Natur hervorgehoben, wie das Pflanzenreich den Tieren Nahrung und Sauerstoff liefert, und diese den Pflanzen Dünger und Ammoniak und Kohlensäure. Kaum war Darwin anerkannt, so sehen dieselben Leute überall nur K a m p f. Beide Auffassungen innerhalb enger Grenzen berechtigt, aber gleich einseitig und borniert. Die Wechselwirkung toter Naturkörper schliesst Harmonie und Kollision, die lebender bewusstes und unbewusstes Zusammenwirken wie bewussten und unbewussten Kampf ein. Es ist aber schon in der Natur nicht erlaubt, den einseitigen «Kampf» allein auf die Fahne zu schreiben. Aber ganz kindisch ist es, den ganzen mannigfaltigen Reichtum der geschichtlichen Ent-und Verwicklung unter die magere und einseitige Phrase «Kampf ums Dasein» subsumieren zu wollen. Man sagt damit weniger als nichts.

Die ganze Darwinsche Lehre vom Kampf ums Dasein ist einfach die Uebertragung der Hobbesschen Lehre vom bellum omnium contra omnes und der bürgerlichen ökonomischen von der Konkurrenz, sowie der Malthusschen Bevölkerungstheorie aus der Gesellschaft in die belebte Natur. Nachdem man dies Kunststück fertig gebracht (dessen unbedingte Berechtigung, besonders was die Malhtusianische Lehre angeht, noch sehr fraglich), ist es sehr leicht, diese Lehren aus der Naturgeschichte wieder in die Geschichte der Gesellschaft zurückzuübertragen, und eine gar zu starke Naivität zu-

как явление поляризации живого белка, а теория развития показывает, как, начиная с простой клетки, каждый шаг вперед до наисложнейшего растения, с одной стороны, до человека—с другой, совершается в форме постоянной борьбы наследственности и приспособления. При этом обнаруживается, как мало применимы к подобным формам развития категории вроде «положительное» и «отрицательное». Можно рассматривать наследственность, как положительную, сохраняющую сторону; приспособление, как отрицательную, постоянно разрушающую унаследованное достояние, сторону; но с таким же успехом можно рассматривать приспособление, как творческую, активную, положительную сторону, а наследственность, как оказывающую сопротивление, пассивную, отрицательную деятельность. Но подобно тому, как в истории прогресс выступает в виде отрицания существующего порядка, так и здесь—из чисто практических соображений—лучше рассматривать приспособление, как отрицательную деятельность. В истории движение путем противоположностей выступает особенно наглядно во все критические эпохи у всех передовых народов. В подобные моменты у народа есть выбор только между двумя родами дилеммы: «или—или», и вопрос всегда ставится совершенно иначе, чем этого желало бы политиканствующее филистерство всех времен. Даже либеральный немецкий филистер 1848 г. очутился внезапно и неожиданно в 1849 г. против своей воли перед вопросом: либо возвращение к старой реакции в более свирепой форме, либо продолжение революции до республики, может быть, даже нераздельной республики, на социалистическом фоне. Он недолго раздумывал и приложил свою руку к созданию мантейфелевской реакции, как цвета немецкого либерализма. Точно так же французский буржуа оказался в 1851 г. перед несомненно неожиданной для него дилеммой: либо карикатура на империю, преторианство и эксплоатация Франции шайкой мошенников, либо социал-демократическая республика—и он склонился перед шайкой мошенников, чтобы продолжать под ее защитой эксплоатировать рабочих.

Struggle for life. До Дарвина его теперешние сторонники подчеркивали как раз гармоническое сотрудничество в органической природе, указывая на то, как растения доставляют животным пищу и кислород, а животные доставляют растениям навоз, аммиак и углекислоту. Но лишь только было признано учение Дарвина, как эти самые люди стали повсюду видеть только *борьбу*. Обе эти концепции правомерны в известных узких границах, но обе одинаково односторонни и ограниченны. Взаимодействие мертвых тел природы включает гармонию и столкновение, взаимодействие живых существ включает сознательное и бессознательное сотрудничество, а также сознательную и бессознательную борьбу. Нельзя даже в растительном и животном мире видеть только одностороннюю «борьбу». Но совершенное ребячество подводить все многообразие исторического развития и усложнения жизни под одностороннюю и тощую формулу «борьбы за существование». Это значит ничего не сказать или и того меньше.

Все дарвиново учение о борьбе за существование есть попросту перенесение гоббсова учения о bellum omnium contra omnes и буржуазного экономического учения о конкуренции, а также мальтусовской теории народонаселения из сферы общества в область органической природы. Проделав этот фокус (безусловная правомерность которого—в особенности, что касается мальтусовского учения—еще очень спорна), очень легко потом обратно перенести это учение из истории природы в историю общества; но наивно было бы утверждать, будто благодаря

behaupten, man habe damit diese Behauptungen als ewige Naturgesetze der Gesellschaft nachgewiesen.

Akzeptieren wir die Phrase: Kampf ums Dasein, für einen Moment, for argument's sake! Das Tier bringt's höchstens zum S a m m e l n, der Mensch p r o d u z i e r t, er stellt Lebensmittel im weitesten Sinn des Wortes dar, die die Natur ohne ihn nicht produziert hätte. Damit jede Uebertragung von Lebensgesetzen der tierischen Gesellschaften so ohne weiteres auf menschliche unmöglich gemacht. Die Produktion bringt es bald dahin, dass der sog. struggle for existence sich nicht mehr um reine Existenzmittel, sondern um Genuss- und Entwicklungsmittel dreht. Hier schon—bei gesellschaftlich produzierten Entwicklungsmitteln—die Kategorien aus dem Tierreich total unanwendbar. Endlich erreicht, unter der kapitalistischen Produktionsweise, die Produktion eine solche Höhe, dass die Gesellschaft die produzierten Lebens-, Genuss- und Entwicklungsmittel nicht mehr verzehren kann deswegen, weil der grössten Masse der Produzenten der Zugang zu diesen Mitteln künstlich und gewaltsam versperrt wird; dass also alle 10 Jahre eine Krisis das Gleichgewicht wieder herstellt durch Vernichtung nicht allein der produzierten Lebens-, Genuss- und Entwicklungsmittel,sondern auch eines grossen Teils der Produktivkräfte selbst —dass der sogenannte Kampf ums Dasein also d i e Form annimmt, die von der bürgerlichen kapitalistischen Gesellschaft produzierten Produkte und Produktivkräfte gegen die vernichtende, zerstörende Wirkung dieser kapitalistischen Gesellschaftsordnung zu s c h ü t z e n, indem die Leitung der gesellschaftlichen Produktion und Verteilung der dazu unfähig gewordenen herrschenden kapitalistischen Klasse abgenommen und der produzierenden Masse übertragen wird, und das ist die sozialistische Revolution.

Schon die Auffassung der Geschichte als einer Reihe von Klassenkämpfen viel inhaltvoller und tiefer als die blosse Reduktion auf schwach verschiedene Phasen des Kampfs ums Dasein.

L i c h t u n d F i n s t e r n i s sicher der schreiendste, entschiedenste Gegensatz in der Natur, der vom 4. Evangelium bis auf die lumières des 18. Jhdts der Religion und Philosophie stets als rhetorische Phrase gedient hat. Fick, p. 9: der schon längst in der Physik streng erwiesene Satz..., dass die strahlende Wärme genannte Bewegungsform in allen wesentlichen Stücken identisch ist mit derjenigen Bewegungsform, welche wir L i c h t nennen. Cl. Maxwell, p. 14.: These rays (of radiant heat) have all the physical properties of rays of light and are capable of reflection etc.... some of the heat rays are identical with the rays of light, while other kinds of heat rays make no impression on our eyes.—Also es gibt d u n k l e Lichtstrahlen, und der berühmte Gegensatz von Licht und Finsternis verschwindet als absoluter Gegensatz aus der Naturwissenschaft. Beiläufig bringen dunkelste Finsternis wie hellstes, grellstes Licht auf unsere Augen dieselbe Wirkung der B l e n d u n g hervor und sind auch so f ü r u n s identisch.—Die Sache die: Je nach Länge der Schwingungen haben die Sonnenstrahlen verschiedene Wirkungen; die mit grösster Wellenlänge übertragen Wärme, die mit mittlerer Licht, die mit geringster chemische Aktion (Secchi, p. 632 ff.), wobei die Maxima der drei Aktionen nahe zusammen-

такому перенесению эти утверждения становятся вечными законами общественной жизни.

Но примем на минуту for argument's sake этот лозунг борьбы за существование! Животное, в лучшем случае, доходит до *собирания* средств существования, человек же *производит* их, он добывает такие средства существования (в широчайшем смысле слова), которых природа без него не произвела бы. Это делает сразу недопустимым всякое перенесение без соответственных оговорок законов жизни животных обществ на человеческое общество. Благодаря факту производства, так называемая struggle for existence вскоре перестает ограничиваться одними лишь средствами существования, захватывая также средства наслаждения и развития. Здесь—при общественном производстве средств развития—совершенно неприменимы уже категории из животного царства. Наконец, при капиталистическом способе производства производство поднимается на такую высоту, что общество не в состоянии уже потребить произведенных средств существования, наслаждения и развития, потому что подавляющему большинству производителей искусственно и насильственно закрыт доступ к этим средствам; что каждые десять лет промышленный кризис снова восстанавливает равновесие путем уничтожения не только произведенных средств существования, наслаждения и развития, но также и значительной части самих производительных сил; что, следовательно, так называемая борьба за существование принимает *такую* форму, при которой возникает необходимость *защитить* произведенные буржуазным капиталистическим обществом продукты и производительные силы от губительного, разрушительного действия этого капиталистического общественного порядка, для чего надо отнять руководство общественным производством и распределением у ставшего неспособным к этому господствующего класса и передать его массе производителей,—а это и есть социалистическая революция.

Уже понимание истории, как ряда классовых битв, гораздо содержательнее и глубже, чем простое сведение ее к слабо отличающимся друг от друга фазам борьбы за существование.

Свет и темнота являются безусловно самой резкой и решительной противоположностью в природе и, начиная с IV Евангелия и кончая lumières XVIII века, они всегда служили риторической фразой для религии и философии. Фик, стр. 9: уже давно доказанное строго в физике положение... что форма движения, называемая лучистой теплотой, во всем существенном тождественна с той формой движения, которую мы называем *светом*. Клерк Максвелль стр. 14: «Эти лучи (лучистой теплоты) обладают всеми физическими свойствами световых лучей; они отражаются и т. д... некоторые из тепловых лучей тождественны с лучами света, между тем как другие виды тепловых лучей не производят никакого впечатления на наши глаза».—Таким образом, существуют *темные* световые лучи, и знаменитая противоположность света и темноты исчезает, в качестве абсолютной противоположности, из естествознания. Заметим, между прочим, что самая глубокая темнота и самый яркий, резкий свет вызывают в наших глазах одно и то же ощущение *ослепления*, и в этом отношении они тождественны *для нас*. — Факт таков: в зависимости от длины колебаний, солнечные лучи оказывают различные действия; лучи с наибольшей длиною волны переносят теплоту, со средней—свет, с наименьшей—химическое действие (Секки, стр. 632 и след.), при чем максимумы трех этих дей-

gerückt, die inneren Minima der äusseren Strahlengruppe ihrer Aktion nach in der Lichtgruppe sich decken. Was Licht und Nicht-Licht ist, hängt von der Augenstruktur ab. Nachttiere mögen selbst noch einen Teil nicht der Wärme, aber doch der chemischen Strahlung sehen können, da ihre Augen für geringere Wellenlänge adaptiert sind als unsere. Die Schwierigkeit fällt, wenn man statt drei Arten Strahlen nur eine annimmt (und wissenschaftlich kennen wir nur eine, alles andre ist voreiliger Schluss), die je nach der Wellenlänge verschiedene, aber innerhalb enger Grenzen kompatible Wirkung haben.

Arbeit.—Diese Kategorie wird bei der mechanischen Wärmetheorie aus der Oekonomie in die Physik übertragen (denn physiologisch ist sie noch lange nicht wissenschaftlich determiniert), aber dabei ganz anders bestimmt, was schon daraus hervorgeht, dass nur ein ganz geringer, untergeordneter Teil der ökonomischen Arbeit (Lastheben etc.) sich in Kilogramm-Metern ausdrücken lässt. Trotzdem Neigung der thermodynamischen Bestimmung von Arbeit auf die Wissenschaften, denen sie die Kategorie, unter andrer Determinierung entlehnt, rückzuübertragen, z. B. sie ohne weiteres brutto mit der physiologischen Arbeit zu identifizieren wie in Fick und Wislicenus, Faulhorn - Experiment, worin die Hebung eines menschlichen Körpers, disons 60 kg auf die Höhe von disons 2000 m, also 120.000 kgm die getane physiologische Arbeit ausdrücken soll. Es macht aber in der getanen physiologischen Arbeit einen enormen Unterschied, wie diese Hebung erfolgt, ob durch positives Heben der Last durch Erklimmung senkrechter Leitern, oder auf einem Weg resp. Treppe mit 45° Neigung (=militärisch impraktikables Terrain), oder auf einem Weg mit Neigung $^1/_{18}$, also Länge ca 36 km (dies jedoch fraglich, wenn für alle Fälle dieselbe Zeit bewilligt). Jedenfalls aber ist in allen praktikablen Fällen auch Vorwärtsbewegung damit verknüpft, und zwar bei Geradstrekkung des Weges eine ziemlich bedeutende, und dieses ist als physiologische Arbeit nicht gleich Null zu setzen. Man scheint stellenweise sogar nicht übel Lust zu haben, die thermodynamische Kategorie Arbeit, wie bei den Darwinisten den Kampf ums Dasein, auch in die Oekonomie rückzuimportieren, wobei nichts als Unsinn herauskommen würde. Man verwandle doch irgend welche skilled labour in Kilogramm-Metern und versuche darnach den Arbeitslohn zu bestimmen! Physiologisch betrachtet, enthält der menschliche Körper Organe, die in ihrer Gesamtheit, nach einer Seite hin, als thermodynamische Maschine betrachtet werden können, wo Wärme zugesetzt und in Bewegung umgesetzt wird. Aber selbst wenn für die übrigen Körperorgane gleichbleibende Umstände vorausgesetzt werden, fragt sich, ob getane physiologische Arbeit, selbst Hebung, sich ohne weiteres in Kilogramm-Metern erschöpfend ausdrücken lässt, da gleichzeitig im Körper inneres Werk vorgeht, das im Resultat nicht erscheint. Der Körper ist eben keine Dampfmaschine, die nur Reibung und Verschleiss erleidet. Physiologische Arbeit ist nur möglich unter fortwährenden chemischen Umsätzen im Körper selbst, auch abhängig von dem Atmungsprozess in der Arbeit des Herzens. Bei jeder Muskelkontraktion und Relaxation finden in Nerven und Muskeln chemische Umsätze statt, die mit denen der Kohle der Dampfmaschine nicht parallel zu behandeln sind. Man

ствий близко совпадают между собой, а *внутренние* минимумы внешней группы лучей покрывают друг друга по своему действию в световой группе. Что является светом, а что не-светом, зависит от строения глаз; ночные животные могут видеть даже часть не теплоты, а химического излучения, так как их глаза приспособлены к меньшим длинам волны, чем наши глаза. Вся трудность отпадает, если вместо трех видов лучей принять только один вид их (и научно мы знаем только *один* вид—все остальное только поспешные умозаключения), оказывающих, в зависимости от длины волны, различное, но совместимое в узких границах действие.

Работа. Эта категория переносится механической теорией теплоты из политической экономии в физику (ибо в физиологическом отношении она еще далеко не определена научным образом), но при этом определяется совершенно иначе, что видно хотя бы из того, что лишь совершенно ничтожную, второстепенную часть экономической работы (поднимание тяжестей и т. д.) можно выразить в килограммометрах. Несмотря на это, имеется склонность перенести назад термодинамическое понятие работы в науки, из которых эта категория заимствована с иным определением, например, склонность отождествить ее без всяких оговорок, brutto, с физиологической работой, как это сделано в опыте Фика и Вислиценуса с восхождением на Фаульгорн, где поднимание человеческого тела, весом disons в 60 килогр. на высоту disons в 2.000 метров, т.-е. 120.000 килограммометров, должно выразить произведенную *физиологическую* работу. Но при вычислении произведенной физиологической работы огромную роль играет то, ***как*** происходит это поднимание: так ли, что совершается положительное подымание тяжести, или же так, что вскарабкиваются на вертикальные лестницы или взбираются по дороге (либо лестнице) с 45° уклона (=непригодная в военном отношении почва), или по дороге в $^1/_{18}$ уклона, т.-е. длиной приблизительно в 36 километров (это, однако, сомнительно, если принимается для всех случаев одинаковое время). Но, во всяком случае, во всех практических случаях даже движение вперед связано с работой, в частности, при продвижении по прямому пути, с довольно значительной, и эту физиологическую работу нельзя приравнивать нулю. Кажется, некоторые ученые были бы не прочь перенести термодинамическую категорию работы обратно в политическую экономию — как это сделано в дарвиновской борьбе за существование,—при чем в итоге получилась бы только чепуха. Пусть попробуют выразить какую-нибудь skilled labour в килограммометрах и попытаются определить на основании этого заработную плату! С физиологической точки зрения человеческое тело содержит в себе органы, которые можно рассматривать в их совокупности—с *одной стороны*—как термодинамическую машину, которая получает теплоту и переводит ее в движение. Но—предположив неизменные условия для остальных органов тела—спрашивается, можно ли исчерпывающим образом выразить произведенную физиологическую работу—даже работу поднимания—просто в килограммометрах? Ведь в теле одновременно совершается *внутренняя* работа, которая не проявляется во внешнем результате, ведь тело не просто паровая машина, испытывающая только трение и изнашивание. Физиологическая работа возможна только при наличии постоянных химических превращений в самом теле и она зависит также от процесса дыхания и от работы сердца. При каждом сокращении и ослаблении мускула, в нервах и мускулах происходят химические превращения, которых нельзя отождествлять с превращениями угля в паро-

kann wohl zwei physiologische Arbeiten, die unter sonst gleichen Umständen stattgefunden, vergleichen, aber nicht die physische Arbeit des Menschen nach der einer Dampfmaschine etc. messen: ihre äusserlichen Resultate wohl, aber nicht die Prozesse selbst ohne bedeutenden Vorbehalt.

(Alles dies stark zu revidieren).

Induktion und Analyse. Ein schlagendes Exempel, wie wenig die Induktion den Anspruch hat, einzige oder doch vorherrschende Form der wissenschaftlichen Entdeckung zu sein. Bei der Thermodynamik: Die Dampfmaschine gab den schlagendsten Beweis, dass man Wärme einsetzen und mechanische Bewegung erzielen kann. 100000 Dampfmaschinen bewiesen das nicht mehr als eine, drängten nur mehr und mehr die Physiker zur Notwendigkeit, dies zu erklären. Sadi Carnot war der erste, der sich ernstlich daran machte. Aber nicht per Induktion. Er studierte die Dampfmaschine, analysierte sie, fand, dass bei ihr der Prozess, auf den es ankam, nicht rein erscheint, von allerhand Nebenprozessen verdeckt wird, beseitigte diese für den wesentlichen Prozess gleichgültigen Nebenumstände und konstruierte eine ideale Dampfmaschine (oder Gasmaschine), die zwar ebensowenig herstellbar ist wie z. B. eine geometrische Linie oder Fläche, aber in ihrer Weise denselben Dienst tut wie diese mathematische Abstraktion: sie stellt den Prozess rein, unabhängig, unverfälscht dar. Und er stiess mit der Nase auf das mechanische Aequivalent der Wärme (Siehe die Bedeutung seiner Funktion *c*), das er nur nicht entdecken und sehen konnte, weil er an den Wärmestoff glaubte. Hier auch der Beweis vom Schaden falscher Theorien.

Die sukzessive Entwicklung der einfachen Zweige der Naturwissenschaft zu studieren.—Zuerst Astronomie—schon der Jahreszeit halber für Hirten wie Ackerbauvölker absolut nötig. Astronomie kann sich nur entwickeln mit Hilfe der Mathematik. Diese also ebenfalls in Angriff genommen.—Ferner auf einer gewissen Stufe des Ackerbaus und in gewissen Gegenden (Wasserhebung zur Bewässerung in Aegypten) und namentlich mit der Entstehung der Städte, der grossen Bauwerke und der Entwicklung der Gewerbe, die Mechanik. Bedürfnis bald auch für Schiffahrt und Krieg. Auch sie braucht die Hilfe der Mathematik und treibt so zu deren Entwicklung. So schon von Anfang an die Entstehung und Entwicklung der Wissenschaften durch die Produktion bedingt.

Eigentliche wissenschaftliche Unterweisung bleibt während des ganzen Altertums auf diese drei Fächer beschränkt, und zwar als exakte und systematische Forschung auch erst in der nachklassischen Periode (die Alexandriner, Archimedes etc.). In Physik und Chemie, die in den Köpfen noch kaum getrennt (Elementartheorie, Abwesenheit der Vorstellung eines chemischen Elements), in Botanik, Zoologie, Anatomie des Menschen und der Tiere, konnte man bis dahin nur Tatsachen sammeln und sie möglichst systematisch ordnen. Die Physiologie war ein blosses Raten, sowie man sich von den handgreiflichsten Dingen—Verdauung und Exkretion z. B.—entfernte, wie das nicht anders sein konnte, solange selbst die Zirkulation nicht erkannt. Am Ende der Periode erscheint die Chemie in der Urform der Alchemie.

вой машине. Конечно, можно сравнивать между собой две физиологические работы, происходящие при прочих равных условиях, но нельзя измерять физической работы человека по работе какой-нибудь паровой машины и т. д.: можно сравнивать их внешние результаты, но не сами процессы, если не сделать при этом серьезных оговорок.

(Все это основательно пересмотреть).

Индукция и анализ. Замечательный пример того, насколько основательны претензии индукции быть единственной или хотя бы основной формой научных открытий, дает термодинамика. Паровая машина является поразительнейшим доказательством того, что можно из теплоты получить механическое движение. 100.000 паровых машин доказывали это не более убедительно, чем одна машина, но они все более и более заставляли физиков заняться об'яснением этого. Сади Карно первый серьезно взялся за это, но не путем индукции. Он изучил паровую машину, анализировал ее, нашел, что в ней основной процесс не выступает в *чистом* виде, а заслонен всякого рода побочными процессами, устранил эти ненужные для главного процесса побочные обстоятельства и создал идеальную паровую машину (или газовую машину), которую также нельзя построить практически, как нельзя, например, провести практически геометрическую линию или поверхность, но которая оказывает по-своему такие же услуги, как эти математические абстракции: она представляет рассматриваемый процесс в чистом, независимом, неприкрытом виде. И он носом наткнулся на механический эквивалент теплоты (см. значение его функции *c*), которого он не мог открыть и увидеть лишь потому, что верил в *теплород*. Это является, между прочим, доказательством вреда ложных теорий.

Необходимо изучить *последовательное развитие* отдельных отраслей естествознания. Сперва *астрономия*—уже из-за времен года абсолютно необходима для пастушеских и земледельческих народов. Астрономия может развиваться только при помощи *математики*. Следовательно, пришлось заняться и последней. — Далее на известной ступени развития земледелия и в известных странах (поднимание воды для орошения в Египте), а в особенности вместе с возникновением городов, крупных построек и развитием ремесла, развилась и *механика*. Вскоре она становится необходимой также для *судоходства* и *военного дела*. И она нуждается в помощи математики и таким образом обусловливает ее развитие. Таким образом, уже с самого начала возникновение и развитие наук обусловлено производством.

В течение всей древности собственно научное преподавание ограничивается этими тремя науками, при чем в качестве точного и систематического исследования только в послеклассический период (александрийцы, Архимед и т. д.). До тех пор можно было в физике и химии, которых еще не отделяли друг от друга (теория стихий, отсутствие представления о химическом элементе), в ботанике, зоологии, анатомии человека и животных ограничиваться только собиранием фактов и по возможности систематизированием их. Физиология, лишь только удалялись от наиболее осязательных вещей, как, например, пищеварение и выделение, сводилась просто к угадыванию; оно и не могло быть иначе, пока еще не знали даже кровообращения. В конце этого периода появляется химия в первоначальной форме алхимии.

Wenn nach der finstern Nacht des Mittelalters auf einmal die Wissenschaften neu und in nie geahnter Kraft erstehn und mit der Schnelle des Mirakels emporgewachsen, so verdanken wir dies Wunder wieder der Produktion. Erstens war seit den Kreuzzügen die Industrie enorm entwickelt und hatte eine Menge neuer mechanischer (Weberei, Uhrmacherei, Mühlen), chemischer (Färberei, Metallurgie, Alkohol) und physikalischer Tatsachen (Brillen) an's Licht gebracht, und diese gaben nicht nur ungeheures Material zur Beobachtung, sondern lieferten auch durch sich selbst schon ganz andre Mittel zum Experimentieren als bisher und erlaubten die Konstruktion neuer Elemente; man kann sagen, dass eigentlich systematische Experimentalwissenschaft jetzt erst möglich geworden. Bisher nur geprahlt, was die Produktion der Wissenschaft verdankt, aber die Wissenschaft verdankt der Produktion unendlich mehr.—Zweitens entwickelt sich jetzt ganz West- und Mitteleuropa incl. Polen im Zusammenhang, wenn auch Italien kraft seiner altüberkommenen Zivilisation noch an der Spitze stand. Drittens eröffneten die geographischen Entdeckungen—rein im Dienste des Erwerbs, also in letzter Instanz der Produktion, gemacht—ein endloses bis dahin unzugängliches Material in metereologischer, zoologischer, botanischer und physiologischer (des Menschen) Beziehung. Viertens war die Presse da.

Jetzt—von Mathematik, Astronomie und Mechanik abgesehn, die schon bestanden—scheidet sich die Physik definitiv von der Chemie (Torricelli, Galilei—ersterer in Abhängigkeit von industriellen Wasserbauten studiert zuerst die Bewegung der Flüssigkeit—Clerk Maxwell); Boyle stabiliert die Chemie als Wissenschaft, Harvey durch die Entdeckung der Zirkulation die Physiologie (des Menschen, resp. der Tiere); Zoologie und Botanik bleiben zunächst Sammelwissenschaften, bis die Paläontologie hinzutritt—Cuvier—und bald darauf die Entdeckung der Zelle und die Entwicklung der organischen Chemie. Damit erst auch die Morphologie und Physiologie möglich, und von da an beide wahre Wissenschaft. Ende vorigen Jahrhunderts die Geologie gegründet, neuerdings die—schlecht sogen.—Anthropologie, Vermittlung des Uebergangs von Morphologie und Physiologie des Menschen und seiner Rassen zur Geschichte. Weiter zu studieren im Detail und zu entwickeln.

Clausius' II. Satz etc. mag sich stellen, wie er will, es geht ihm Energie verloren, qualitativ, wenn nicht quantitativ. Entropie kann nicht auf natürlichem Wege zerstört, aber wohl gemacht werden. Die Weltuhr muss aufgezogen werden, dann läuft sie ab, bis sie ins Gleichgewicht gerät, aus dem nur ein Wunder sie wieder in Gang bringen kann. Die zum Aufziehn verwendete Energie ist verschwunden, wenigstens qualitativ, und kann nur durch einen Anstoss von aussen hergestellt werden. Also war der Anstoss von aussen auch im Anfang nötig, also ist das Quantum der im Universum befindlichen Bewegung resp. Energie nicht immer gleich, also künstlich Energie erschaffen worden, also erschaffbar, also zerstörbar sein, ad absurdum!

Unterschied der Lage bei Ende der alten Welt ca 300—und Ende des Mittelalters—1453:

1) Anstatt eines dünnen Kulturstreifens entlang der Küste des Mittelmeeres, der seine Arme sporadisch ins Innere und bis an die Atlantische Küste von Spanien, Frankreich und England ausstreckte und so leicht von

Если после темной ночи средневековья вдруг наново возрождаются с неожиданной силой науки, начинающие развиваться с чудесной быстротой, то этим чудом мы опять таки обязаны производству. Во-первых, со времени крестовых походов промышленность колоссально развилась и добыла массу новых механических (ткачество, часовое дело, мельничное дело), химических (красильное дело, металлургия, алкоголь) и физических (очки) фактов, которые не только предоставили огромный материал для наблюдений, но доставили также сами собою совершенно иные, чем раньше, средства для экспериментирования и допустили построение *новых* инструментов. Можно сказать, что собственно систематическая экспериментальная наука стала возможной лишь с этого времени. До сих пор хвастали лишь тем, что производство обязано науке, но наука обязана производству бесконечно большим.—Во-вторых, вся западная и центральная Европа, включая Польшу, развивается теперь во взаимной связи, хотя Италия, благодаря своей старинной цивилизации, продолжает стоять во главе. В-третьих, географические открытия—произведенные в погоне за барышом, т.-е., в конечном счете, под влиянием интересов производства—доставили бесконечный, до того недоступный, материал в области метеорологии, зоологии, ботаники и физиологии (человека). В-четвертых, появилась *печатная пресса*.

Теперь—если отвлечься от существовавших уже самостоятельно математики, астрономии и механики—физика окончательно обособляется от химии (Торричелли, Галилей—первый, в связи с промышленными гидротехническими сооружениями, изучает движение жидкостей—Клерк Максвелль); Бойль делает из химии науку. Гарвей, благодаря открытию кровообращения, делает науку из физиологии (человека, а также животных); зоология и ботаника все еще остаются собирающими факты науками, пока не зарождается палеонтология—Кювье,—а вскоре затем открытие клетки и развитие органической химии. Лишь благодаря этому стали возможными морфология и физиология в качестве истинных наук. В конце прошлого столетия закладываются основы геологии, в новейшее время так называемой (неудачно)—антропологии, являющейся переходом от морфологии и физиологии человека и его рас *к истории*. Исследовать подробнее и развить это.

Как бы ни толковать *второе положение Клаузиуса*, и т. д., но, согласно ему, энергия теряется, если не количественно, то качественно. *Энтропия не может уничтожаться естественным путем, но зато может создаваться.* Мировые часы сначала должны быть заведены, затем начинается их движение, пока часы не придут в равновесие, из которого вывести их может только чудо. Потраченная на завод часов энергия исчезла, по крайней мере, в качественном отношении, и может быть восстановлена только путем *толчка извне*. Следовательно, толчок извне был необходим также и в начале, следовательно, количество имеющегося во вселенной движения или энергии не всегда одинаково, следовательно, энергию можно создать искусственно, следовательно, она создаваема, следовательно, она уничтожаема, ad absurdum!

Различие между положением мира в конце древности около 300 года и в конце средневековья—1453 г.:

1) Вместо узкой культурной полосы вдоль побережья Средиземного моря, которая спорадически вытягивала ветви во внутренность материка до Атлантического побережья Испании, Франции и Англии и ко-

den Deutschen und Slaven von Norden und Arabern von Südosten durchbrochen und aufgerollt werden konnte,—jetzt ein geschlossenes Kulturgebiet—ganz Westeuropa mit Skandinavien, Polen und Ungarn als Vorposten.

2) Anstatt des Gegensatzes von Griechen resp. Römern und Barbaren, jetzt sechs Kulturvölker mit Kultursprachen, die skandinavischen usw. nicht gezählt, die alle so weit entwickelt waren, dass sie den gewaltigen Literaturaufschwung des 16. Jahrhunderts mitmachen konnten und eine weit grössere Vielseitigkeit und Bildung garantierten als die Ende des Altertums bereits verfallende und absterbende griechische und lateinische Sprache.

3) Eine unendlich höhere Entwicklung der industriellen Produktion und des Handels, geschaffen durch das mittelalterliche Bürgertum; einerseits die Produktion vervollkommneter, mannigfacher und massenhafter, anderseits der Handelsverkehr weit stärker, die Schiffahrt seit den Sachsen, Friesen und Normannen unendlich kühner, der offene Seeverkehr und anderseits die Menge Erfindungen und Import von orientalischen Erfindungen, die sowohl den Import und die Verbreitung der griechischen Literatur, die Seeentdeckungen und dergl. religiöse Revolution nicht nur erst möglich machten, sondern ihr auch ganz andere und raschere Tragweite gaben, und obendrein eine Masse wissenschaftlicher Tatsachen, wenn auch noch ungeordnet, lieferten, wie sie dem Altertum nie vorgelegen (Magnetnadel, Druck, Lettern, Leinenpapier von Arabern und spanischen Juden seit dem 12. Jahrh. gebraucht, Baumwollpapier seit dem 10. Jahrh. allmählich aufkommend, im 13. u. 14. Jahrh. schon verbreiteter, Papyrus seit den Arabern in Aegypten ganz eingegangen), Schiesspulver, Brillen, mechanische Uhren, grosser Fortschritt der Zeitrechnung wie auch der Mechanik.

(Erfindungen siehe unten). Dazu der Reisestoff (M. Polo etc.).

Viel verbreitetere allgemeine Bildung, wenn auch noch schlechte, durch die Universitäten.

Mit der Erhebung von Konstantinopel und dem Fall Roms schliesst die alte Zeit, mit dem Fall von Konstantinopel ist das Ende des Mittelalters unlösbar verknüpft. Die neue Zeit fängt an mit der Rückkehr zu den Griechen.—Negation der Negation!

Historisches, Erfindungen. Vor Chr. Feuerspritze, Wasseruhr ca 200 v. Chr., Strassenpflaster (Rom), Pergament ca 160.

Nach Chr. Wassermühle an der Mosel, ca 340, in Deutschland zu Karls des Grossen Zeit. Erste Spur von Glasfenstern, Strassenbeleuchtung in Antiochia ca 370, Seidenwürmer aus China ca 550 in Griechenland. Schreibfedern im 6. Jahrh.

Baumwollpapier aus China zu den Arabern im 7. Jahrhund., im 9. in Italien, Wasserorgeln in Frankreich im 8. Jahrhundert. Silbergruben am Harz bearbeitet seit 10. Jahrh. Windmühlen gegen 1000.

Noten, Tonleiter des Guido von Arezzo gegen 1000. Seidenzucht nach Italien gegen 1100.

Uhren mit Rädern—do.

Magnetnadel von den Arabern zu den Europäern ca 1180.

Strassenpflaster in Paris 1184.

Brillen in Florenz. Glasspiegel.
Heringseinsalzen. Schleusen.
Schlaguhren. Baumwollpapier in Frankreich. } Zweite Hälfte des 13. Jahrh.

торая поэтому могла быть разорвана и смята немцами и славянами с севера и арабами с юго-востока, теперь замкнутая культурная область—вся западная Европа, со Скандинавией, Польшей и Венгрией, в качестве форпостов.

2) Вместо противоположности между греко-римлянами и варварами теперь имеется шесть культурных народов с культурными языками, не считая скандинавских и т. д., которые были все настолько развиты, что они могли участвовать в могучем литературном под'еме XVI века и обеспечили гораздо большую разносторонность и образование, чем уже подвергшиеся упадку и умиравшие в конце древности греческий и латинский языки.

3) Несравненно высшая ступень развития промышленности и торговли, созданная средневековым бюргерством; с одной стороны, производство стало более массовым, совершенным и многообразным, а, с другой—торговые сношения стали значительно более развитыми; судоходство со времени саксов, фризов и норманнов стало несравненно более предприимчиво, а с другой стороны, масса самостоятельных изобретений и занесенных с востока изобретений, которые не только делали возможным появление и распространение греческой литературы, морские открытия, а также религиозную революцию, но и придали этой последней несравненно больший размах и ускоренный темп; сверх того, они доставили, хотя все еще в неупорядоченном виде, массу научных фактов, о которых никогда даже не подозревала древность (магнитная игла, книгопечатание, литеры, льняная бумага, употреблявшаяся арабами и испанскими евреями с XII столетия, хлопчатая бумага, постепенно появляющаяся с X столетия, а в XIII и XIV столетиях уже более распространенная, в то время как папирус со времен арабов совершенно исчез в Египте): порох, *очки*, *механические часы*, огромные успехи во *времясчислении*, а также в механике. (Об изобретениях смотри ниже). К этому материал, доставленный путешествиями (М. Поло и т. д.).

Гораздо большее распространение всеобщего образования—хотя и скверного—благодаря университетам.

Вместе с возвышением Константинополя и падением Рима заканчивается древность. С падением Константинополя неразрывно связан конец средневековья. Новое время начинается с возвращения к грекам.—Отрицание отрицания!

К истории изобретений. До Р. Х. Пожарная кишка, водяные часы около 200 г. до Р. Х. Мостовые (Рим), пергамент около 160 г.

После Р. Х. Водяная мельница *на Мозеле*, около 340 г., в Германии в эпоху Карла Великого. Первый след оконных стекол. Уличное освещение в Антиохии около 370 г. Шелковичные черви из Китая около 550 г. в Греции. Писчие перья в VI столетии.

Хлопчатая бумага из Китая к арабам в VII столетии, в IX в Италии. Водяные органы во Франции в VIII столетии. В Гарце серебряные копи обрабатываются с X столетия. Ветряные мельницы около 1000 г.

Ноты, гамма Гвидо д'Ареццо около 1000 г. Шелководство в Италии около 1100 г.

Часы с колесами—тоже.

Магнитная игла от арабов к европейцам около 1180 г.

Мостовая в Париже 1184 г.

Очки во Флоренции. Стеклянные зеркала.
Соление селедок. Шлюзы.
Часы с боем. Хлопчатая бумага во Франции.
} Вторая половина XIII столетия.

Lumpenpapier—Anfang 14. Jahrh.
Wechsel—Mitte do.
Erste Papiermühle in Deutschland (Nürnberg) 1390.
Strassenbeleuchtung in London. Anf. 15. Jahrh.
Post in Venedig—do.
Holzschnitt und Druck—do.
Kupferstecherkunst—Mitte do.
Reitende Posten in Frankreich 1464.
Erzgebirgisch-sächsische Silbergruben 1471.
Pedalklavier erfunden 1472.
Taschenuhren. Windbüchsen. Flintenschloss—Ende 15. Jahrh.
Spinnrad 1530.
Taucherglocke 1538.

Naturdialektik—referimus.
Nature № 294 ff. Allman on Infusoria. Einzelligkeit, richtig.
Croll on the Periods of geological Time.
№ 326, Tyndall über Generatio spezifischer Fäulnis und Gärung. Experimente.

Mädler, Fixsterne.
Halley Anfang 18. Jhdts aus Differenz zwischen den Angaben Hipparchs und Flamsteeds über drei Sterne zunächst die Idee der Eigenbewegung. p. 410. Flamsteeds British Catalogue der erste einigermassen genaue und umfassende. p. 420, dann ca 1750 Bradley, Maskelyne und Lalande.

Tolle Theorie von der Schussweite der Lichtstrahlen bei enormen Körpern und darauf basierte Berechnung von Mädler—so toll wie irgend etwas in Hegels Naturphilosophie. p. 424—425.

Stärkste Eigenbewegung (scheinbar) des Sternes 701″ im Jhdt =11′ 41″ = $=^1/_3$ Sonnendurchmesser; geringste durchschnittliche von 921 teleskop. Sternen 8′ 65″, einzelne 4″.—Milchstrasse eine Reihe von Ringen, die alle einen gemeinsamen Schwerpunkt haben. p. 434.

Die Plejadengruppe und in ihr Alcyone.

Tauri, Zentrum der Bewegung für unsere Weltinsel «bis zu den entferntesten Regionen der Milchstrasse hin». p. 448. Umlaufzeit innerhalb der Plejadengruppe durchschnittlich ca 2 Millionen Jahre. p. 449. Um die Plejaden abwechselnd ringförmige, sternarme und sternreiche Gruppen. Secchi bestreitet die Möglichkeit, jetzt schon ein Zentrum zu fixieren.

Sirius und Procyon beschreiben nach Bessel eine Bahn um einen dunklen Körper neben der allgemeinen Bewegung. p. 450. Algolverfinsterung alle drei Tage, acht Stunden Dauer, bestätigt durch die Spektralanalyse, Secchi, p. 786.

In der Gegend der Milchstrasse, aber weit innerhalb ihrer, ein dichter Ring von Sternen 7.—11. Grösse, weit ausserhalb dieses Ringes die konzentrischen Milchstrassenringe, von denen wir zwei sehen. In der Milchstrasse nach Herschel 18 Millionen für sein Teleskop sichtbare Sterne, die innerhalb des Ringes liegen und ca 2 Millionen oder mehr ausserhalb, also über 20 Millionen in allem. Dazu immer noch ein nicht auflös-

Бумага из тряпья в начале XIV столетия.
Вексель—в середине того же столетия.
Первая бумажная фабрика в Германии (Нюренберг) 1390 г.
Уличное освещение в Лондоне в начале XV столетия.
Почта в Венеции—тоже.
Литографское и типографское дело—тоже.
Гравирование—в середине.
Конная почта во Франции 1464 г.
Серебряные копи в Саксонских Рудных горах 1471 г.
Клавесин с педалью изобретен 1472 г.
Карманные часы. Духовые ружья. Ружейный замок—конец XV столетия.
Прядильное колесо 1530 г.
Водолазный колокол 1538 г.

Естественная диалектика—referimus.
Nature. № 294 и сл. Allman on Infusoria. Одноклеточность, правильно.
Croll on the Periods of geological Time.
№ 326, Тиндаль о Generatio гнилости и брожения. Опыты.

Mädler, Fixsterne.

Галлей в начале XVIII столетия впервые пришел, на основании разницы между данными Гиппарха и Флемстида о трех звездах, к идее о собственном движении звезд, стр. 410. British Catalogue Флемстида первый более или менее точный и обширный каталог, стр. 420; затем около 1750 г. Бредли, Мескелайн и Лаланд.

Дикая теория Медлера о дальности полета световых лучей у колоссальных тел и основывающиеся на этом выкладки его—столь же дикая, как и самые фантастические вещи в гегелевской натурфилософии. Стр. 424—25.

Самое большое собственное движение (кажущееся) у звезды = 701″ в столетие = 11′ 41″ = $^1/_3$ солнечного диаметра; наименьшее в среднем у 921 телескопической звезды в 8′ 65″, в отдельных случаях 4″. Млечный путь, это—ряд колец, обладающих всеобщим центром тяжести, стр. 434.

Группа Плеяд, а в ней Альциона.—У Тельца—центр движения нашего мирового острова «вплоть до отдаленнейших областей Млечного пути», стр. 448. Время обращения внутри группы Плеяд=в среднем около 2 миллионов лет, стр. 449. Вокруг Плеяд кольцеобразные, попеременно бедные звездами и богатые звездами, группы. Секки оспаривает возможность установить уже теперь некоторый центр.

Сириус и Процион описывают по Бесселю (кроме общего движения) еще орбиту вокруг некоторого темного тела, стр. 450. Затмение Алголя каждые три дня в течение 8 часов; подтверждается спектральным анализом, Секки, стр. 786.

В области *Млечного пути*, но глубоко внутри него, плотное кольцо звезд 7—11 величины. Далеко вне этого кольца концентрические кольца Млечного пути, из которых мы видим два. В Млечном пути по Гершелю 18 миллионов доступных его телескопу звезд, которые лежат *внутри* кольца, и около 2 миллионов или более *вне* его. Следовательно, в общем больше 20 миллионов. К этому еще неразложимое сияние в Млечном пути

barer Schimmer in der Milchstrasse, selbst hinter den aufgelösten Sternen, also vielleicht noch weitere perspektivisch verdeckte Ringe? p. 451, 452.

Alcyone von der Sonne entfernt 573 Jahre Lichtzeit. Durchmesser der Milchstrassenringe, einzelner sichtbarer Sterne, wenigstens 8000 Jahre Lichtzeit. p. 462—463.

Masse der innerhalb des Sonnen-Alcyone-Radius von 573 Jahren Lichtzeit sich bewegenden Körper berechnet auf 118 Millionen Sonnenmassen, p. 462, stimmt gar nicht zu den höchstens zwei Millionen darin sich bewegenden Sternen. Dunkle Körper? Jedenfalls something wrong. Beweis, wie unvollkommen noch unsere Beobachtungsprämissen.

Für die äusserste Milchstrassenlänge nimmt Mädler eine Entfernung von Jahrtausenden, vielleicht Hunderttausenden Lichtjahren an. p. 464.

Schöne Motivierung gegen die sogenannte Lichtverschlukkung: «Allerdings gibt es eine solche Entfernung, aus der gar kein Licht mehr zu uns gelangt, aber der Grund ist ein ganz anderer. Die Geschwindigkeit des Lichts ist eine endliche, von Beginn der Schöpfung bis zu unseren Tagen ist eine endliche Zeit verflossen, und wir können also die Himmelskörper nur wahrnehmen bis zu der Entfernung, welche das Licht in jener endlichen Zeit durchläuft!» p. 466.

Dass das Licht, im Quadrat der Entfernung sich schwächend, einen Punkt erreichen muss, wo es unsern selbst noch so verschärften und bewaffneten Augen nicht mehr sichtbar, ist doch selbstredend, reicht zur Widerlegung der altmodischen Ansicht hin, dass nur Lichtverschluckung die Dunkelheit des doch nach allen Seiten in unendliche Entfernung mit leuchtenden Sternen erfüllten Himmelsraumes zu erklären imstande sei. Wobei nicht gesagt werden soll, dass es nicht eine Entfernung gibt, wo den Aether kein Licht mehr durchläuft.

Nebelflecke. Alle Formen, scharf kreisförmig, elliptisch oder unregelmässig gezackt. Alle Grade der Auflösbarkeit, verschwindend in totale Unauflösbarkeit, wo nur Verdichtung nach dem Zentrum zu unterscheiden. In einigen der auflösbaren bis zu 10000 Sterne wahrnehmbar, die Mitte meist dichter, sehr selten ein Zentralstern von hellerem Glanz. Rosses Riesenteleskop hat aber viele aufgelöst. Herschel I zählt 179 Sternhaufen und 2300 Nebelflecke, wozu die noch am südlichen Himmel durch Herschel II katalogisierten kommen.—Die unregelmässigen müssen ferne Weltinseln sein, deren Dunstmasse nur in Kugel oder Ellipsoidform bestehn können im Gleichgewicht, die meisten auch bloss in den stärksten Fernrohren noch eben sichtbar. Die rundlichen können allenfalls Dunstmassen sein, ihrer sind 78 unter den obigen 2500. Herschel nimmt 2 Millionen, Mädler—bei Annahme eines wirklichen Durchmessers—8000 Lichtjahre Entfernung von uns an. Da die Entfernung eines jeden astronomischen Körpersystems vom nächsten mindestens um das 100-fache ihres Systemdurchmessers beträgt, so würde die Entfernung unserer Weltinsel von der nächsten mindestens das 50-fache von 8000 Lj. =400000 Lj. betragen, wobei wir bei den mehreren 1000 Nebelflecken schon weit über Herschel I zwei Mill. hinauskommen. p. 492. Secchi: Die auflösbaren Nebelflecke gaben ein kontinuierliches und ein gewöhnliches Sternspektrum, die eigentlichen Nebelflecke aber «gaben teils ein kontinuierliches Spektrum wie der Nebel in der Andromeda, meist aber ein aus einer oder nur sehr wenig halben Linien

даже позади разложенных звезд, т.-е., может быть, еще более далекие, перспективно закрытые от нас, кольца? Стр. 451—52.

Альциона удалена от солнца на 573 световых года. *Диаметр колец Млечного пути*, отдельных видимых звезд, по меньшей мере, 8.000 световых лет, стр. 462—463.

Масса небесных тел, движущихся внутри шара радиусом в расстояние от солнца до Альционы, т.-е. в 573 световых года, определяется в 118 миллионов солнечных масс, стр. 462. Но совершенно не согласуется максимум с двумя миллионами движущихся здесь звезд. Темные тела? Во всяком случае something wrong—доказательство, как несовершенны еще наши средства наблюдения.

Для длины наибольшего диаметра Млечного пути Медлер принимает расстояние, измеряемое в тысячах, а, может быть, и в сотнях тысяч световых лет, стр. 464.

Великолепно следующее возражение против так называемого поглощения света: «Разумеется, существует такое расстояние, с которого к нам совершенно не проникает свет, но причина этого совсем иная. Скорость света *конечная*; от начала творения до наших дней протекло *конечное* время, и, следовательно, мы можем видеть небесные тела лишь до того расстояния, которое свет пробегает в это конечное время!» Стр. 466.

Само собой разумеется, что раз свет ослабевает пропорционально квадрату расстояния, то должна быть точка, откуда он уже не будет виден нашим глазам, как бы они ни были вооружены; этого достаточно для опровержения старомодного взгляда, будто только поглощение света способно об'яснить темноту заполненного во все стороны на бесконечное расстояние светящимися звездами неба. Но это не значит вовсе, будто нет такого расстояния, где эфир совершенно *не пропускает больше света*.

Туманные пятна. Представляют все формы: то строго кругообразные, то эллиптические или неправильно зазубренные. Все степени разложимости вплоть до перехода к полной неразложимости, где можно отличить только сгущение по направлению к центру. В некоторых из разложимых пятен можно видеть до 10.000 звезд. Середина по большей части гуще, очень редко центральная, более яркая, звезда. Но гигантский телескоп Росса разложил многие туманности. Гершель I насчитывает 179 звездных куч и 2.300 туманных пятен, к которым надо еще прибавить занесенные в каталог Гершелем II в южном полушарии.—Неправильные туманности *должны быть далекими мировыми островами*, туманные массы которых могут находиться в равновесии только в шарообразной или эллипсоидальной форме. Большинство из них едва видимы в самые сильные телескопы. Круглые *могут*, во всяком случае, быть туманными массами; среди вышеприведенных 2.500 их насчитывается 78. Гершель принимает 2 миллиона, Медлер—при допущении реального диаметра—8.000 световых годов расстояния от нас. Так как расстояние каждой астрономической системы от ближайшей к ней, по крайней мере, в сто раз больше диаметра этой системы, то расстояние нашего мирового острова от ближайшего, *по меньшей мере*, в 50 раз больше 8.000 световых годов=400.000 световых годов, при чем мы у тысячи туманных пятен выходим уже далеко за пределы двух миллионов Гершеля I, стр. 492. *Секки*: разложимые туманные пятна давали непрерывный и обыкновенный звездный спектр. Собственные же туманные пятна «давали отчасти непрерывный спектр, как туманность в Андромеде, по большей же части спектр, состоящий из одной или только

bestehendes Spektrum wie die Nebelflecke im Orion, im Schützen, in der Leier und die grosse Zahl derer, die unter dem Namen der p l a n e t a r e n (rundlichen) Nebel bekannt sind» (Andre Nebel nach Mädler, p.495, nicht auflösbar,—Orionnebel unregelmässig; flockig und wie Arme ausstreckend. p. 495. Leier und Kreuz nur wenig elliptisch. p. 498) Huggins fand im Spektrum des Nebels Herschel № 4374 dieselbe Linie, «es folgte hieraus sofort, dass dieser Nebelfleck nicht aus einem Haufen einzelner Sterne besteht, sondern ein w i r k l i c h e r N e b e l, eine glühende Substanz im gasförmigen Zustand ist». Die Linien gehören dem Stickstoff (I) und Wasserstoff (I) an, die dritte unbekannt. Ebenso bei Orionnebel. Selbst Nebel, die leuchtende Punkte enthalten (Wasserschlange, Schütze), haben diese halben Linien, sodass also die sich sammelnden Sternmassen noch nicht fest oder flüssig sind. p.789. Leiernebel bloss eine Stickstofflinie, p. 789. Orionnebel 1° dichteste Stelle, gegen Ausdehnung 4°.

Secchi: «S i r i u s»: 11 Jahre später (nach Bessels Berechnung, Mädler p. 450) wurde nicht bloss der Satellit des Sirius als ein selbstleuchtender Stern 6. Grösse aufgefunden, sondern auch nachgewiesen, dass seine Bahn mit der von Bessel berechneten übereinstimmt. Auch für Procyon und seine Begleiter ist nunmehr durch Auwers die Bahn bestimmt, der Satellit selbst jedoch noch nicht gesehen worden». p. 793.

Secchi: Fixsterne: «Da die Fixsterne mit Ausnahme von zwei oder drei keine wahrnehmbare Parallaxe haben, so sind sie wenigstens einige 30 Lichtjahre von uns entfernt». p. 799. Nach Secchi die Sterne 16. Grösse (noch in Herschels grossem Teleskop unterscheidbar) 7560 Lichtjahre, die in Rosses Teleskop unterscheidbaren mindestens 20900 Lichtjahre entfernt. p. 802.

Secchi fragt selbst, wenn die Sonne und das ganze System erstarrt, «sind Kräfte in der Natur vorhanden, welche das tote System in den anfänglichen Zustand des glühenden Nebels zurückversetzen und es zu neuem Leben wieder aufwecken können? Wir wissen es nicht».

P o l a r i s a t i o n. Noch für J. Grimm stand der Satz fest, ein deutscher Dialekt entweder hochdeutsch oder niederdeutsch sein müsse. Dabei ging ihm der fränkische Dialekt total verloren. Weil das Schriftfränkische der späteren karolingischen Zeit hochdeutsch war (indem die hochdeutsche Lautverschiebung den fränkischen Südosten ergriffen), ging das Fränkische, nach seiner Vorstellung, hier im Althochdeutschen, dort im Französischen unter. Dabei blieb absolut unerklärlich, woher denn das Niederländische in die altsalischen Gebiete kam. Erst seit Grimms Tod ist das Fränkische wieder aufgefunden worden: das Salische in seiner Verjüngung als Niederländisch, das Ripuarische in den mittel-und oberrheinischen Dialekten, die teilweise in den verschiedenen Stufen hochdeutsch verschoben sind, teilweise niederdeutsch geblieben, sodass das Fränkische ein Dialekt ist, der sowohl hochdeutsch wie niederdeutsch ist.

очень немногих светлых линий, как туманные пятна в Орионе, Стрельце, в Лире и значительное количество тех, которые носят название *планетных* (круглых) туманностей». (Другие туманности, по Медлеру, стр. 495, неразложимы,—туманность Ориона неправильна, хлопьевидна и точно вытягивает ветви, стр. 495. Лира и Крест только слабо эллиптичны стр. 498). Хёггинс нашел в спектре туманности Гершель № 4374 те же самые линии, «отсюда немедленно вытекало, что это туманное пятно не представляет собою кучи отдельных звезд, а является *действительной туманностью*, раскаленным веществом в газообразном состоянии». Линии принадлежат азоту (I) и водороду(I), третья неизвестна. То же самое у туманности Ориона. Даже туманности, которые содержат светящиеся точки (Водяная змея, Стрелец), имеют эти светлые линии, так что, следовательно, собирающиеся звездные массы еще не тверды или же жидки, стр. 789. Туманность Лиры дает только линию азота, стр. 789. Туманность Ориона: наиболее плотное место—1° по отношению к протяжению в 4°.

Секки: «*Сириус*»: «11 лет спустя (после вычислений Бесселя, Медлер стр. 450) не только был найден спутник Сириуса в виде светящейся звездочки шестой величины, но было также доказано, что его орбита совпадает с вычисленной Бесселем траекторией. И для Проциона и его спутника определена теперь Ауверсом орбита, но спутника не удалось еще наблюдать», стр. 793.

Секки: Неподвижные звезды: «Так как неподвижные звезды не обладают, за исключением двух или трех, заметным параллаксом, то они удалены от нас, по крайней мере, на какие-нибудь тридцать световых годов», стр. 799. По Секки звезды 16-й величины (различимые еще в большой телескоп Гершеля) удалены от нас на 7.560 световых годов, а различимые в телескоп Росса, по крайней мере, на 20.900 световых годов, стр. 802.

Секки сам задает вопрос: когда солнце и вся система оцепенеет, то «найдутся ли в природе силы, которые приведут мертвую систему снова в первоначальное состояние раскаленной туманности и смогут разбудить ее для новой жизни? Мы этого не знаем».

Поляризация. Еще Я. Гримм был твердо убежден в том, что всякое немецкое наречие должно быть либо верхне-немецким, либо нижне-немецким. При этом он совершенно не нашел места для франкского наречия. Так как письменный франкский язык позднейшей каролингской эпохи был верхне-немецким (верхне-немецкий перебой согласных затронул франкский юго-восток), то франкский язык, по его взглядам, в одних местах растворился в древне-верхне-немецком, а в других — в французском. При этом оставалось совершенно непонятным, откуда же попал нидерландский язык в старо-салические области. Лишь после смерти Гримма был снова открыт франкский язык: салический язык в своем обновленном виде в качестве нидерландского, рипуарский язык—в среднем и верхне-рейнских наречиях, которые отчасти сместились в различной степени в сторону верхне-немецкого, а отчасти остались нижне-немецкими, так что франкский язык представляет собой наречие, которое является как верхне-немецким, так и нижне-немецким.

Polarität. Magnet, durchschnitten, polarisiert die neutrale Mitte, doch so, dass die alten Pole bleiben. Dagegen ein Wurm, durchschnitten, behält am positiven Pol den aufnehmenden Mund und bildet am andern Ende einen neuen negativen Pol und ausscheidenden After; aber der alte negative Pol (After) wird jetzt positiv, wird Mund, und ein neuer After oder negativer Pol am Wundende gebildet. Voilà Umschlagen des Positiven ins Negative.

Anderes Exempel der Polarität bei Häckel: Mechanismus = Monismus, und Vitalismus oder Teleologie = Dualismus. Schon bei Kant und Hegel der innere Zweck Protest gegen Dualismus. Mechanismus auf's Leben angewandt eine hilflose Kategorie, wir können höchstens von Chemismus sprechen, wenn wir nicht allen Verstand der Namen aufgeben wollen. Zweck: Hegel, V. p. 205: «Der Mechanismus zeigt sich selbst dadurch als anderes Streben der Totalität, dass er die Natur für sich als ein Ganzes zu fassen sucht, das zu seinem Begriff keines anderen bedarf,—eine Totalität, die sich in dem Zweck und dem damit zusammenhängenden ausserweltlichen Verstande nicht findet». Der Witz aber der, dass der Mechanismus (auch der Materialismus des 18. Jahrhunderts) nicht aus der abstrakten Notwendigkeit und daher auch nicht aus der Zufälligkeit herauskommt. Dass die Materie das denkende Menschenhirn aus sich entwickelt, ist ihm ein purer Zufall, obwohl, wo es geschieht, von Schritt zu Schritt notwendig bedingt. In Wahrheit aber ist es die Natur der Materie, zur Entwicklung denkender Wesen fortzuschreiten, und dies geschieht daher auch notwendig immer, wo die Bedingungen (nicht notwendig überall und immer deshalb) dazu vorhanden.

Weiter Hegel, V. p. 206: «Dies Prinzip (der Mechanismus) gibt daher in seinem Zusammenhang von äusserer Notwendigkeit das Bewusstsein unendlicher Freiheit gegen die Teleologie, welche die Geringfügigkeiten und selbst Verächtlichkeiten ihres Inhalts als etwas Absolutes aufstellt, indem sich der allgemeine Gedanke nur unendlich beengt und selbst ekelhaft affiziert finden kann».

Dabei wieder die kolossale Stoff- und Bewegungsvergeudung der Natur. Im Sonnensystem vielleicht nur 3 Planeten höchstens, auf denen Leben und denkende Wesen existieren können—unter jetzigen Bedingungen. Und um ihretwillen der ganze ungeheure Apparat!

Der innere Zweck im Organismus setzt sich dann nach Hegel, V. p. 244 durch den Trieb durch. Pas trop fort. Der Trieb soll das einzelne Lebendige mit seinem Begriff mehr oder weniger in Harmonie bringen. Hieraus geht hervor, wie sehr der ganze innere Zweck selbst eine ideologische Bestimmung ist. Und doch liegt hierin Lamarck.

Kostbare Selbstkritik des Kantschen Dings an sich, dass Kant auch am denkenden Ich scheitert und darin ebenfalls ein unerkennbares Ding an sich ausfindet. Hegel, V. p. 256 ff.

Wenn Hegel vom Leben zum Erkennen übergeht vermittelst der Begattung (Fortpflanzung), so liegt darin im Keime die Entwicklungslehre, dass, das organische Leben einmal gegeben, es sich durch die Entwicklung der Generationen zu einer Gattung denkender Wesen entwickeln muss.

Полярность. Если разрезать магнит, то нейтральная середина поляризируется, но так, что остаются старые полюсы. Если же разрезать червяка, то он на положительном полюсе сохраняет принимающий пищу рот, образуя на другом конце новый отрицательный полюс, выделяющий задний проход; но прежний отрицательный полюс (задний проход) становится теперь положительным, становится ртом, а на пораненном месте образуется новый задний проход, или отрицательный полюс. Voilà превращение положительного в отрицательное.

Другой пример полярности у Геккеля: механизм=монизм, а витализм или телеология=дуализм. Уже у Канта и Гегеля *внутренняя* цель означает протест против дуализма. Механизм в применении к жизни—беспомощная категория; мы можем, в лучшем случае, говорить о химизме, если не желаем расстаться окончательно со смыслом слов. Цель: Hegel, V, стр. 205: «Механизм представляет иное стремление к целокупности благодаря тому, что он пытается рассматривать природу, как целое, не нуждающееся для своего понятия ни в чем ином,—целокупности, которая *не находится в цели и связанном с ней внемировом разуме*». Но штука в том, что механизм (а также материализм XVIII столетия) не может выбраться из абстрактной необходимости, а благодаря этому также из случайности. Для него тот факт, что материя развивает из себя мыслящий человеческий мозг, чистая случайность, хотя и необходимо обусловленная шаг за шагом там, где она происходит. В действительности же в природе материи заключено то, что она приходит к развитию мыслящих существ, и поэтому такое развитие совершается необходимым образом всегда, когда имеются налицо соответствующие условия (поэтому не необходимо повсюду и всегда).

Далее Hegel, V, стр. 206: «Поэтому принцип этот (механизм) дает в своей связи внешней необходимости сознание бесконечной свободы по сравнению с телеологией, выставляющей мелочность и даже ничтожность своего содержания, как нечто абсолютное, в котором всеобщая мысль может чувствовать себя только бесконечно стесненной и даже весьма отвратительно».

При этом опять-таки колоссальная расточительность природы с веществом и движением. В солнечной системе имеются, может быть, в лучшем случае три планеты, на которых, при теперешних условиях, возможно существование жизни и мыслящих существ. И ради них весь этот чудовищный аппарат!

Внутренняя цель в организме проявляется по Гегелю, V, стр. 244, в *инстинкте*. Pas trop fort. Инстинкт должен привести более или менее в гармонию отдельное живое существо с его понятием. Отсюда следует, насколько вся эта *внутренняя цель* является идеологическим определением. И однако в этом заключается Ламарк.

Занятная самокритика кантовской *вещи в себе*: Кант терпит крушение также в случае мыслящего «я», в котором он тоже находит непознаваемую *вещь в себе*. Heg. V, стр. 256 и сл.

Когда Гегель переходит от жизни к познанию через посредство оплодотворения (размножения), то в этом находится уже в зародыше теория развития, учение о том, что раз дана органическая жизнь, то она должна развиться путем развития поколений до породы мыслящих существ.

1) Der unendliche Prozess ist bei Hegel die leere Ordnung, weil er nur als ewige Wiederholung desselben erscheint: 1+1+1 etc.

2) Aber in Wirklichkeit ist es keine Wiederholung, sondern Entwicklung, Fortschritt oder Rückschritt, und damit wird er notwendige Bewegungsform. Abgesehen davon, dass er nicht unendlich ist: das Ende der Lebensperiode der Erde ist schon jetzt abzusehn. Dafür ist denn auch die Erde nicht die ganze Welt. Im Hegelschen System war für die zeitliche Geschichte der Natur jede Entwicklung ausgeschlossen, sonst war die Natur nicht das Aussersichsein des Geistes. Aber in der Menschengeschichte ist der unendliche Prozess von Hegel als die einzige wahre Daseinsform des «Geistes» anerkannt, nur dass phantastischerweise ein Ende dieser Entwicklung angenommen wird—in der Herstellung der Hegelschen Philosophie.

3) Es gibt auch endloses Erkennen (Hegel, III, p. 259 Astronomie): questo infinito che le cose non hanno in progresso, lo hanno in giro. So ist das Gesetz von dem Formenwechsel der Bewegung ein Unendliches, sich in sich zusammenschliessendes. Aber solche unendlichkeiten sind wieder mit der Endlichkeit behaftet, kommen nur stückweise vor. So auch $\frac{1}{r^2}$

Quantität und Qualität. Die Zahl ist die reinste quantitative Bestimmung, die wir kennen. Aber sie steckt voll qualitativer Unterschiede. 1) Hegel, Anzahl und Einheit, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren, Wurzel ausziehn. Dadurch werden bereits, was bei Hegel nicht hervorgeht, qualitative Unterschiede: Primzahl und Produkte, einfache Wurzeln und Potenzen hervorgebracht. 16 ist nicht bloss die Summierung von 16 Eins, es ist auch Quadrat von 4, Biquadrat von 2. Noch mehr. Die Primzahlen teilen den von ihnen durch Multiplikation mit anderen Zahlen abgeleiteten Zahlen neue, festbestimmte Qualitäten mit: nur gerade Zahlen durch 2 teilbar, ähnliche Bestimmung für 4 und 8. Bei 3 tritt die Quersumme ein, ebenso bei 9 und bei 6, wo sie mit der geraden Zahl verquickt.—Bei 7 ein besonderes Gesetz. Darauf dann basiert Zahlenkunststücke, die den Ungelernten unbegreiflich erscheinen. Was also Hegel, III, p. 237, über die Gedankenlosigkeit der Arithmetik sagt, unrichtig. Vgl. jedoch: «Mass».

Sowie die Mathematik von unendlich Grossem und unendlich Kleinem spricht, führt sie einen qualitativen Unterschied ein, der sogar sich als unüberbrückbarer qualitativer Gegensatz darstellt. Quantitäten, die so enorm weit von einander verschieden sind, dass jedes rationelle Verhältnis, jede Vergleichung zwischen ihnen aufhört, dass sie quantitativ inkommensurabel werden. Die gewöhnliche Inkommensurabilität von Kreis und gerader Linie ist nun auch ein dialektischer qualitativer Unterschied, aber hier ist es die Quantitäts differenz gleichartiger Grössen, die den Qualitäts unterschied bis zur Inkommensurabilität steigert.

Zahl. Die einzelne Zahl bekommt eine Qualität schon im Zahlensystem und, je nachdem, dies 9 ist nicht nur 1 neunmal addiert, sondern Basis für 90, 99, 900000 etc. Alle Zahlengesetze hängen ab und sind bestimmt durch das angenommene System. Im dyadischen und triadischen System 2×2 nicht $=4$, sondern $=100$ oder $=11$. In jedem System mit ungerader Grundzahl hört der Unterschied von geraden und ungeraden Zahlen, z. B. in der Pentas ist $5=10, 10=20, 15=30$. Ebenso im selben System die Querzahl $3n$ wie die ($6=11$, $9=14$) Produkte von 3 resp. 9. Die Grundzahl be-

1) Бесконечный процесс есть по Гегелю пустой порядок, потому что он является только *вечным повторением одного итого же*: 1+1+1 и т. д.

2) Но в действительности это вовсе не повторение, а развитие, движение вперед или назад, и благодаря этому он становится необходимой формой движения. Не говоря уже о том, что он вовсе не бесконечен: уже и теперь можно предусмотреть конец жизни. Правда, земля не есть весь мир. В гегелевской системе для истории природы во времени было исключено всякое развитие, ибо в противном случае природа не была бы вне-себя-бытием духа. Но в человеческой истории Гегель рассматривает бесконечный процесс, как единственную истинную форму существования «духа», хотя фантастическим образом он признает конец этого развития—в установлении гегелевской философии.

3) Существует также безграничное познание (Hegel, III, стр. 259 Астрономия): questo infinito che le cose non hanno in progresso lo hanno in giro—то бесконечное, которого вещи не имеют в прогрессе, они его имеют в круге. Таким образом, закон об изменении формы движения является бесконечным, замыкающимся в себе. Но подобные бесконечности заражены, в свою очередь, конечностью, проявляются лишь по частям. Так и $\frac{1}{r^2}$.

Количество и качество. Число есть чистейшее известное нам количественное определение. Но оно полно качественных различий. Гегель, количество и единица, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Благодаря этому получаются уже—на что не указывает Гегель—качественные различия: получаются первичные числа и произведения, простые корни и степени. 16 не есть просто сумма 16 единиц, оно также квадрат 4 и биквадрат 2. Мало того, первичные числа сообщают числам, получившимся путем умножения их на другие числа, новые определенные качества: только четные числа делятся на два, то же самое относится к 4 и 8. Для деления на три мы имеем правило о сумме цифр. То же самое в случае 9 и 6, где это сливается также со свойством четного числа.—Для 7 особый закон. На этом основываются фокусы с числами, которые, не знающим арифметики, кажутся непонятными. Поэтому то, что говорит Гегель, III, стр. 237, о бессмысленности арифметики, неверно. Ср. однако: «Мера».

Математика, говоря о бесконечно большом и бесконечно малом, вводит количественное различие, принимающее даже вид неустранимой качественной противоположности. Количества, которые так колоссально отличны друг от друга, что между ними прекращается *всякое* рациональное отношение, всякое сравнение, становятся количественно несоизмеримыми. Обычная несоизмеримость круга и прямой линии является также диалектическим качественным различием, но здесь именно *количественное* различие *однородных* величин возвышает *качественное* различие до несоизмеримости.

Число. Отдельное число получает известное качество уже в числовой системе, поскольку это 9 не есть просто суммированная девять раз 1, а основание для 90, 99, 900.000 и т. д. Все числовые законы зависят от положенной в основу системы и определяются ею. В двоечной и троечной системе 2×2 не $=4$, а $= 100$ или $= 11$. В каждой системе с нечетным основным числом исчезает различие четных и нечетных чисел. Например, в пятеричной системе $5=10$, $10=20$, $15=30$. Точно так же в этой системе число $3n$, как и произведения ($6=11$, $9=14$) на 3 либо 9. Таким образом, коренное

stimmt also die Qualität nicht allein ihrer selbst, sondern auch aller andern Zahlen.

Mit dem Potenzverhältnis die Sache noch weiter: jede Zahl ist als Potenz jeder andern Zahl aufzufassen—soviele Logarithmensysteme als es ganze und gebrochene Zahlen gibt.

Mathematik. Dem gewöhnlichen Menschenverstand erscheint es als Blödsinn, eine bestimmte Grösse, ein Binom z. B., in eine unendliche Reihe, also in etwas Unbestimmtes aufzulösen; aber wo wären wir ohne die unendlichen Reihen oder den binomischen Lehrsatz?

Erhaltung der Energie. Die quantitative Konstanz der Bewegung bereits von Descartes ausgesprochen und zwar fast in denselben Worten wie jetzt von Clausius, R. Mayer. Dagegen die Formverwandlung der Bewegung erst seit 1842 entdeckt, und dies, nicht das Gesetz der quantitativen Konstanz, das Neue.

Die ewigen Naturgesetze verwandeln sich auch immer mehr in historische. Dass Wasser von 0 bis 100° C flüssig ist, ist ein ewiges Naturgesetz, aber damit es Geltung haben kann, muss 1) Wasser, 2) die gegebene Temperatur und 3) Normaldruck da sein. Auf dem Mond ist kein Wasser, auf der Sonne nur seine Elemente, und für diese Weltkörper existiert das Gesetz nicht. Die Gesetze der Meteorologie sind auch ewig, aber nur für die Erde oder für einen Körper von der Grösse, Dichtigkeit, Achsenneigung und Temperatur der Erde, und vorausgesetzt, dass er eine Atmosphäre von gleicher Mischung Sauerstoff und Stickstoff und gleiche Mengen aufsteigenden und sich niederschlagenden Wasserdampfs hat. Der Mond hat keine Atmosphäre, die Sonne eine von glühenden Metalldämpfen; der erstere hat keine Meteorologie, die zweite eine ganz andere als die unsere.—Unsere ganze offizielle Physik, Chemie und Biologie ist exklusiv geozentrisch und für die Erde berechnet. Die Verhältnisse elektrischer und magnetischer Spannungen auf der Sonne, den Fixsternen und Nebelflecken, ja auf Planeten von anderer Dichtigkeit, kennen wir noch garnicht. Die Gesetze der chemischen Verbindungen der Elemente sind auf der Sonne durch die hohen Temperaturen suspendiert resp. nur momentan an der Grenze der Sonnenatmosphäre wirksam, und die Verbindungen lösen sich bei Annäherung an die Sonne wieder. Die Chemie der Sonne ist aber im Werden begriffen und notwendig eine ganz andere als die der Erde, sie stösst diese nicht um, aber sie steht ausser ihr. Auf den Nebelflecken existieren vielleicht nicht einmal diejenigen der 65 Elemente, die möglicherweise selbst zusammengesetzt sind. Wenn wir also von allgemeinen Naturgesetzen sprechen wollen, die auf alle Körper—vom Nebelfleck bis zum Menschen—gleichmässig passen, so bleibt uns nur die Schwere und etwa die allgemeinste Fassung der Theorie von der Umwandlung der Energie vulgo mechanische Wärmetheorie. Aber diese Theorie selbst verwandelt sich mit ihrer allgemeinen konsequenten Durchführung auf alle Naturerscheinungen in eine geschichtliche Darstellung der in einem Weltsystem von seiner Entstehung bis zu seinem Untergang nacheinander vorgehenden Veränderungen, also in eine Geschichte, in der auf jeder Stufe andere Gesetze, d. h. andere Erscheinungsformen derselben universalen Bewegung herrschen, und somit als durchgehend Allgemeingültiges nichts bleibt als—die Bewegung.

число определяет не только качество себя самого, но и всех прочих чисел.

В случае степеней дело идет еще дальше: каждое число можно рассматривать как степень всякого другого числа—существует столько систем логарифмов, сколько имеется целых и дробных чисел.

Математика. Здравому человеческому смыслу кажется нелепостью разложить некоторую определенную величину, например бином, в бесконечный ряд, т.-е. в нечто неопределенное; но далеко ли ушли бы мы без бесконечных рядов или без теоремы о биноме?

Сохранение энергии. Количественное постоянство движения было высказано уже Декартом и почти в тех же выражениях, что и теперь Клаузиусом, Р. Майером. Зато превращение формы движения открыто только в 1842 г., и это, а не закон количественного постоянства, есть как раз новое.

Вечные законы природы превращаются все более и более в исторические законы. Что вода от 0 до 100° С жидка, это—вечный закон природы, но чтобы он мог иметь силу, должны быть: 1) вода, 2) данная температура и 3) нормальное давление. На луне нет вовсе воды, на солнце имеются только элементы ее, и к этим небесным телам наш закон неприменим. Законы метеорологии тоже вечны, но только для земли или же для тела, обладающего величиной, плотностью, наклоном оси и температурой земли и при предположении, что оно обладает атмосферой с одинаковой пропорцией кислорода и азота и с одинаковыми массами испаряющегося и осаждающегося водяного пара. На луне нет совсем атмосферы; солнце обладает атмосферой из раскаленных металлических паров, на луне поэтому нет совсем метеорологии, на солнце же она совершенно иная, чем у нас.— Вся наша официальная физика, химия и биология исключительно *геоцентричны* и рассчитаны для земли. Мы совершенно не знаем формы электрических и магнитных напряжений на солнце, на неподвижных звездах и туманностях и даже на планетах, обладающих иной плотностью. Законы химических связей элементов прекращаются на солнце благодаря высокой температуре или же имеют временное действие на границе солнечной атмосферы, при чем соединения эти снова разлагаются при приближении к солнцу. Но химия солнца находится в становлении и она неизбежно иная, чем химия земли, она не опровергает последней, но находится вне ее. На туманностях, возможно, не существуют те из 65 элементов, которые, может быть, сами сложны. Итак, если мы желаем говорить о всеобщих законах природы, применимых ко *всем* телам, начиная с туманного пятна и кончая человеком, то нам остается только тяжесть и, пожалуй, наиболее общая формулировка теории превращения энергии—vulgo механическая теория теплоты. Но сама эта теория превращается, если последовательно применить ее ко всем явлениям, в историческое изображение происходящих в какой-нибудь мировой системе, от ее зарождения до гибели, изменений, т.-е. превращается в историю, на каждой ступени которой господствуют другие законы, т.-е. другие формы проявления одного и того же универсального движения,—и таким образом абсолютно всеобщим значением обладает лишь одно—*движение.*

Sklaverei, wo sie herrschende Form der Produktion, macht die Arbeit zu sklavischer Tätigkeit, also entehrend für Freie. Damit der Ausweg aus einer solchen Produktionsweise verschlossen, während anderseits die entwickeltere Produktion an der Sklaverei ihre Schranken findet und zu deren Beseitigung gedrängt wird. An diesem Widerspruch geht jede auf Sklaverei gegründete Produktion und das auf ihr gegründete Gemeinwesen zugrunde. Lösung in den meisten Fällen durch gewaltsame Knechtung der vorkommenden Gemeinwesen durch andere, stärkere (Griechenland durch Mazedonien und später Rom). Solange diese selbst auf Sklaven beruhen, wird das Zentrum nur verlegt, und dieser Prozess auf höherer Stufe widerholt, bis (Rom) endlich ein Volk erobert, das eine andere Produktionsform an die Stelle der Sklaverei setzt. Oder aber die Sklaverei wird durch Zwang oder freiwillig abgeschafft, und dann geht die bisherige Produktionsweise zugrunde; an Stelle der grossen Kultur tritt Squatterparzellenbau wie in Amerika. Ferner ging auch Griechenland an den Sklaven zugrunde, wobei noch Aristoteles: dass der Umgang mit Sklaven die Bürger demoralisiert—abgesehn davon, dass sie den Bürgern die Arbeit unmöglich macht. Haussklaverei wie im Orient eine andre Sache: hier bildet sie nicht direkt die Grundlage der Produktion, sondern indirekt, als Bestandteil der Familie, und sie geht unmerklich in die Familie über (Haremsklavinnen).

Там, где *рабство* является господствующей формой производства, там труд становится рабской деятельностью, т.-е. чем-то бесчестящим свободных людей. Благодаря этому закрывается выход из подобного способа производства, в то время как, с другой стороны, требуется устранение его, ибо для развития производства рабство является помехой. Всякое покоящееся на рабстве производство и всякое основывающееся на нем общество гибнут от этого противоречия. Разрешение его дается в большинстве случаев насильственным покорением гибнущего общества другими, более сильными (Греция была покорена Македонией, а позже Римом). До тех пор, пока эти последние, в свою очередь, покоятся на рабском труде, происходит лишь перемещение центра, и весь процесс повторяется на высшей ступени, пока, наконец (Рим), не был покорен народом, введшим вместо рабства новый способ производства. Либо же рабство отменяется насильственно или добровольно, и в таком случае *прежний способ производства гибнет;* место крупной культуры занимает парцеллярное хозяйство скваттеров, как в Америке. Далее, и Греция погибла от рабства, в связи с чем еще Аристотель сказал, что общение с рабами деморализирует граждан, не говоря уже о том, что они лишают граждан работы. Иное дело домашнее рабство на Востоке; здесь оно не образует прямым образом основы производства, а является косвенным образом составной частью семьи, переходя в нее незаметным образом. (Рабыни гарема).

II. DER ANTEIL DER ARBEIT AN DER MENSCHWERDUNG DES AFFEN

Die Arbeit ist die Quelle alles Reichtums, sagen die politischen Oekonomen. Sie ist dies—neben der Natur, die ihr den Stoff liefert, der sie in Reichtum verwandelt. Aber sie ist noch unendlich mehr als dies. Sie ist die erste Grundbedingung alles menschlichen Lebens, und zwar in einem solchen Grade, dass wir in gewissem Sinne sagen müssen: sie hat den Menschen selbst geschaffen.

Vor mehreren hunderttausend Jahren, während eines noch nicht fest bestimmbaren Abschnitts jener Erdperiode, die die Geologen die tertiäre nennen, vermutlich gegen deren Ende, lebte irgendwo in der heissen Erdzone, wahrscheinlich auf einem grossen, jetzt auf den Grund des indischen Ozeans versunkenen Festlande—ein Geschlecht menschenähnlicher Affen von besonders hoher Entwickelung. Darwin hat uns eine annähernde Beschreibung dieser unserer Vorfahren gegeben. Sie waren über und über behaart, hatten Bärte und spitze Ohren und lebten in Rudeln auf Bäumen.

Wohl zunächst durch ihre Lebensweise veranlasst, die beim Klettern den Händen andere Geschäfte zuweist als den Füssen, fingen die Affen an, auf ebener Erde sich der Beihilfe der Hände beim Gehen zu entwöhnen und einen mehr und mehr aufrechten Gang anzunehmen. Damit war der entscheidende Schritt getan für den Uebergang vom Affen zum Menschen.

Alle noch jetzt lebenden menschenähnlichen Affen können aufrecht stehen und sich auf den beiden Füssen allein fortbewegen. Aber nur zur Not und höchst unbehilflich. Ihr natürlicher Gang geschieht in halbaufgerichteter Stellung und schliesst den Gebrauch der Hände ein. Die meisten stützen die Knöchel der Faust auf den Boden und schwingen den Körper mit eingezogenen Beinen zwischen den langen Armen durch, wie ein Lahmer, der auf Krücken geht. Ueberhaupt können wir bei den Affen alle Uebergangsstufen vom Gehen auf allen Vieren bis zum Gang auf den beiden Füssen noch jetzt beobachten. Aber bei keinem von ihnen ist der letztere mehr als ein Notbehelf geworden.

Wenn der aufrechte Gang bei unseren behaarten Vorfahren zuerst Regel und mit der Zeit eine Notwendigkeit werden sollte, so setzt dies voraus, dass den Händen inzwischen mehr und mehr anderweitige Tätigkeiten zufielen. Auch bei den Affen herrscht schon eine gewisse Teilung der Verwendung von Hand und Fuss. Die Hand wird, wie schon erwähnt, beim Klettern in anderer Weise gebraucht, als der Fuss. Sie dient vorzugsweise zum Pflücken und Festhalten der Nahrung, wie dies schon bei niederen Säugetieren mit den Vorderpfoten geschieht. Mit ihr bauen sich manche Affen Nester in den Bäumen oder gar, wie der Schimpanse, Dächer zwischen den Zweigen zum Schutz gegen die Witterung. Mit ihr ergreifen sie Knüttel zur Verteidigung gegen Feinde oder bombardieren diese mit Früchten und Steinen. Mit ihr vollziehen sie in der Gefangenschaft eine Anzahl einfacher, den Menschen abgesehener Verrichtungen. Aber gerade hier zeigt sich, wie gross der Abstand ist zwischen der unentwickelten Hand selbst der

II. РОЛЬ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ОЧЕЛОВЕЧЕНИЯ ОБЕЗЬЯНЫ

Труд—источник всякого богатства, утверждают экономисты. Труд, действительно, является таковым наряду с природой, доставляющей ему материал, который он превращает в богатство. Но он и нечто бесконечно большее, чем это. Он первое основное условие человеческого существования—и это в такой мере, что мы в известном смысле должны сказать: труд создал самого человека.

Много сотен тысячелетий тому назад, в еще не поддающуюся точному определению эпоху того периода в развитии земли, который геологи называют третичным, предположительно к концу этого периода, жила где-то в жарком поясе—по всей вероятности, на обширном материке, ныне находящемся на дне Индийского океана,—необычайно высокоразвитая порода человекоподобных обезьян. Дарвин дал нам приблизительное описание этих наших предков. Они были сплошь покрыты волосами, имели бороды и остроконечные уши и жили стадами на деревьях.

Первым следствием обусловленного их образом жизни обычного им способа передвижения (лазать, карабкаться), при котором руки выполняют совсем другие функции, чем ноги, было то, что эти обезьяны постепенно перестали пользоваться руками при передвижении по поверхности земли, стали усваивать прямую походку. *Этим был сделан решительный шаг для перехода от обезьяны к человеку.*

Все еще ныне живущие человекоподобные обезьяны могут стоять прямо и двигаться при посредстве одних ног, но только кое-как и беспомощно. Их естественное передвижение совершается в полувыпрямленном положении и предполагает употребление рук. Большинство из них упираются тыльными сторонами сжатых в кулак пальцев рук в землю и продвигают тело, с поднятыми в воздух ногами, между длинными руками, подобно хромому, двигающемуся при помощи костылей. В общем мы и теперь еще можем наблюдать у обезьян все переходные ступени от хождения на четвереньках до хождения на двух ногах. Но ни у одной из них последнее не стало нормальной формой передвижения.

Чтобы прямая походка могла стать у наших волосатых предков сначала правилом, а потом и необходимостью, нужно было, чтобы руки уже раньше специализировались на других функциях. Уже у обезьян существует известное разделение функций между руками и ногами. Как уже раньше замечено было, при лазании пользуются руками иначе, чем ногами. Первыми пользуются преимущественно для целей собирания и удержания пищи, как это уже делают некоторые низшие млекопитающие при помощи своих передних лап. При помощи рук некоторые обезьяны строят себе гнезда на деревьях или даже, как шимпанзе, навесы между ветвями для защиты от непогоды. Руками они схватывают дубины для защиты от врагов или бомбардируют последних плодами и камнями. При помощи рук они выполняют в плену целый ряд простых операций, подражая соответствующим действиям людей. Но именно тут-то и обнаруживается, как велико расстояние между неразвитой рукой даже наи-

menschenähnlichsten Affen und der durch die Arbeit von Jahrhunderttausenden hoch ausgebildeten Menschenhand. Die Zahl und allgemeine Anordnung der Knochen und Muskeln stimmen bei beiden; aber die Hand des niedrigsten Wilden kann Hunderte von Verrichtungen ausführen, die keine Affenhand ihr nachmacht. Keine Affenhand hat je das roheste Steinmesser verfertigt.

Die Verrichtungen, denen unsere Vorfahren im Uebergang vom Affen zum Menschen im Laufe vieler Jahrtausende allmälig ihre Hand anpassen lernten, selbst diejenigen, bei denen ein Rückfall in einen mehr tierähnlichen Zustand mit gleichseitiger körperlicher Rückbildung anzunehmen ist, stehen immer noch weit höher als jene Uebergangsgeschöpfe. Bis der erste Kiesel durch Menschenhand zum Messer verarbeitet wurde, darüber mögen Zeiträume verflossen sein, gegen die die uns bekannte geschichtliche Zeit unbedeutend erscheint. Aber der entscheidende Schritt war getan: Die Hand war frei geworden und konnte sich nun immer neue Geschicklichkeiten erwerben, und die damit erworbene grössere Biegsamkeit vererbte und vermehrte sich von Geschlecht zu Geschlecht.

So ist die Hand nicht nur das Organ der Arbeit, sie ist auch ihr Produkt. Nur durch Arbeit, durch Anpassung an immer neue Verrichtungen, durch Vererbung der dadurch erworbenen besonderen Ausbildung der Muskeln, Bänder und in längeren Zeiträumen auch der Knochen, und durch immer erneuerte Anwendung dieser vererbten Verfeinerung auf neue, stets verwickeltere Verrichtungen hat die Menschenhand jenen hohen Grad von Vollkommenheit erhalten, auf dem sie Rafaelsche Gemälde, Thorwaldsensche Statuen, Paganinische Musik hervorzaubern konnte.

Aber die Hand stand nicht allein. Sie war nur ein einzelnes Glied eines ganzen, höchst zusammengesetzten Organismus. Und was der Hand zu Gute kam, kam auch dem ganzen Körper zu Gute, in dessen Dienst sie arbeitet—und zwar in doppelter Weise.

Zuerst in Folge des Gesetzes der Korrelation des Wachstums, wie Darwin es genannt hat. Nach diesem Gesetz sind bestimmte Formen einzelner Teile eines organischen Wesens stets an gewisse Formen anderer Teile geknüpft, die scheinbar gar keinen Zusammenhang mit jenen haben. So haben alle Tiere, welche rote Blutzellen ohne Zellenkern besitzen und deren Hinterkopf mit dem ersten Rückgratswirbel durch zwei Gelenkstellen (Kondylen) verbunden ist, ohne Ausnahme auch Milchdrüsen zum Säugen der Jungen. So sind bei Säugetieren gespaltene Klauen regelmässig mit dem mehrfachen Magen zum Wiederkäuen verbunden. Aenderungen bestimmter Formen ziehen Aenderungen der Form anderer Körperteile nach sich, ohne dass wir den Zusammenhang erklären können. Ganz weisse Katzen mit blauen Augen sind immer oder beinahe immer taub. Die allmähliche Verfeinerung der Menschenhand und die mit ihr Schritt haltende Ausbildung des Fusses für den aufrechten Gang hat unzweifelhaft auch durch solche Korrelation auf andere Teile des Organismus rückgewirkt. Doch ist diese Einwirkung noch viel zu wenig untersucht, als dass wir hier mehr tun könnten, als sie allgemein konstatieren.

Weit wichtiger ist die direkte, nachweisbare Rückwirkung der Entwickelung der Hand auf den übrigen Organismus. Wie schon gesagt, waren

более подобных человеку обезьян и усовершенствованной трудом сотен тысячелетий человеческой рукой. Число и общее расположение костей и мускулов одинаковы у обоих, и тем не менее даже рука первобытнейшего дикаря способна выполнить сотни работ, недоступных никакой обезьяне. Ни одна обезьянья рука не изготовила когда-либо хоть бы самого грубого каменного ножа.

Поэтому операции, к которым наши предки в эпоху перехода от обезьяны к человеку, на протяжении многих тысячелетий, постепенно научились приспособлять свои руки, могли быть вначале только очень простыми. Самые низшие дикари, даже такие, у которых приходится предположить возврат к звероподобному состоянию с одновременным физическим вырождением, все же стоят выше тех промежуточных существ. До того, как первый булыжник, при помощи человеческих рук, мог превратиться в нож, должен был, пожалуй, пройти такой длинный период времени, что, в сравнении с ним, знакомый нам исторический период является совершенно незначительным. Но решительный шаг был сделан, *рука стала свободной* и могла совершенствоваться в ловкости и мастерстве, а приобретенная этим большая гибкость передавалась по наследству и умножалась от поколения к поколению.

Рука, таким образом, является не только органом труда, *она также его продукт*. Только благодаря труду, благодаря приспособлению к все новым операциям, благодаря передаче по наследству достигнутого таким путем особенного развития мускулов, связок и за более долгие промежутки времени также и костей, также как благодаря все новому применению этих передаваемых по наследству усовершенствований к новым, все более сложным операциям,—только благодаря всему этому человеческая рука достигла той высокой ступени совершенства, на которой она смогла, как бы силой волшебства, вызвать к жизни картины Рафаэля, статуи Торвальдсена, музыку Паганини.

Но рука не была чем-то самодовлеющим. Она была только одним из членов целого, необычайно сложного организма. И то, что шло на пользу руке, шло также на пользу всему телу, которому она служила, и шло на пользу в двояком отношении.

Прежде всего, в силу того закона, который Дарвин назвал законом соотношения роста. Согласно этому закону, известные формы отдельных частей органического существа всегда связаны с определенными фомами других частей, которые, повидимому, ни в какой связи с первыми не стоят. Так, например, все без исключения животные, которые обладают красными кровяными клетками без клеточного ядра и у которых затылок соединен с первым позвонком при помощи двух суставов, обладают также молочными железами для кормления детенышей. Так, у млекопитающих животных разделенные копыта обыкновенно связаны с обладанием сложным желудком для производства жвачки. Изменения известных форм влекут за собой изменение формы других частей тела, хотя мы еще не в состоянии об'яснить эту связь. Совершенно белые кошки с голубыми глазами всегда или почти всегда оказываются глухими. Постепенное усовершенствование человеческой руки и идущее рядом с этим развитие и приспособление ноги к прямой походке, несомненно, оказало, в силу закона соотношения, влияние и на другие части организма. Однако этого рода зависимость еще слишком мало исследована, и мы вынуждены ограничиться здесь одним лишь констатированием этого факта.

Значительно важнее прямое, поддающееся учету, воздействие развития руки на остальной организм. Наши предки—обезьяны, как уже

unsere äffischen Vorfahren gesellig; es ist augenscheinlich unmöglich, den Menschen, das geselligste aller Tiere, von einem ungeselligen nächsten Vorfahren abzuleiten. Die mit der Ausbildung der Hand, mit der Arbeit, beginnende Herrschaft über die Natur erweiterte bei jedem Fortschritt den Gesichtskreis des Menschen. An den Naturgegenständen entdeckte er forwährend neue, bisher unbekannte Eigenschaften. Andererseits trug die Ausbildung der Arbeit notwendig dazu bei, die Gesellschaftsglieder näher aneinander zu schliessen, indem sie die Fälle gegenseitiger Unterstützung, gemeinsamen Zusammenwirkens vermehrte und das Bewusstsein von der Nützlichkeit dieses Zusammenwirkens für jeden Einzelnen klärte. Kurz, die werdenden Menschen kamen dahin, dass sie einander etwas zu sagen hatten. Das Bedürfnis schuf sich sein Organ: der unentwikkelte Kehlkopf des Affen bildete sich langsam, aber sicher, um durch Modulation für stets gesteigerte Modulation, und die Organe des Mundes lernten allmählig einen artikulierten Buchstaben nach dem anderen aussprechen.

Dass diese Erklärung der Entstehung der Sprache aus und mit der Arbeit die einzig richtige ist, beweist der Vergleich mit den Tieren. Das Wenige, was diese, selbst die höchstentwickelten, einander mitzuteilen haben, können sie einander auch ohne artikulierte Sprache mitteilen. Im Naturzustand fühlt kein Tier es als einen Mangel, nicht sprechen oder menschliche Sprache nicht verstehen zu können. Ganz anders, wenn es durch Menschen gezähmt ist. Der Hund und das Pferd haben im Umgang mit Menschen ein so gutes Ohr für artikulierte Sprache erhalten, dass sie jede Sprache leicht soweit verstehen lernen, wie ihr Vorstellungskreis reicht. Sie haben sich ferner die Fähigkeit für Empfindungen, wie Anhänglichkeit an Menschen, Dankbarkeit usw. erworben, die ihnen früher fremd waren, und wer viel mit solchen Tieren umgegangen ist, wird sich kaum der Ueberzeugung verschliessen können, dass es Fälle genug gibt, wo sie jetzt die Unfähigkeit zu sprechen als einen Mangel empfinden, dem allerdings bei ihren allzusehr in bestimmter Richtung spezialisierten Stimmorganen leider nicht mehr abzuhelfen ist. Wo aber das Organ vorhanden ist, da fällt auch diese Unfähigkeit innerhalb gewisser Grenzen weg. Die Mundorgane der Vögel sind sicher so verschieden wie nur möglich von denen des Menschen, und doch sind Vögel die einzigen Tiere, die sprechen lernen; und der Vogel mit der abscheulichsten Stimme, der Papagei, spricht am besten. Man sage nicht, er verstehe nicht, was er spricht. Allerdings wird er aus reinem Vergnügen am Sprechen und an der Gesellschaft von Menschen stundenlang seinen ganzen Wortreichtum plappernd wiederholen. Aber soweit sein Vorstellungskreis reicht, soweit kann er auch verstehen lernen, was er sagt. Man lehre einen Papagei Schimpfwörter, so dass er eine Vorstellung von ihrer Bedeutung bekommt (ein Hauptvergnügen aus heissen Ländern zurücksegelnder Matrosen); man reize ihn, und man wird bald finden, dass er seine Schimpfwörter ebenso richtig zu verwerten weiss wie eine Berliner Gemüsehökerin. Ebenso beim Betteln um Leckereien.

Arbeit zuerst, nach und dann mit ihr die Sprache—das sind die beiden wesentlichsten Antriebe, unter deren Einfluss das Gehirn eines Affen in das bei aller Aenlichkeit weit grössere und vollkommenere eines Menschen allmählich übergegangen ist. Mit der Fortbildung des Gehirns aber ging Hand in Hand die Fortbildung seiner nächsten Werkzeuge, der Sinnesorgane. Wie schon die Sprache in ihrer allmälichen Ausbildung notwendig begleitet

сказано,—были общественными животными; вполне очевидно, что нельзя выводить происхождение человека, этого наиболее общественного из всех животных, от не-общественных ближайших предков. Начинавшееся, вместе с развитием руки и труда, господство над природой расширяло с каждым новым шагом кругозор человека. В предметах природы он постоянно открывал новые, до того неизвестные свойства. С другой стороны, развитие труда по необходимости способствовало более тесному сплочению членов общества, так как благодаря ему стали более часты случаи взаимной поддержки, совместной деятельности, и стала ясней польза этой совместной деятельности для каждого отдельного члена. Коротко говоря, формировавшиеся люди пришли к тому, что у них явилась *потребность что-то сказать друг другу*. Потребность создала себе орган: неразвитая глотка обезьяны преобразовывалась медленно, но неуклонно, путем постепенно усиливаемых модуляций, и органы рта постепенно научились произносить один членораздельный звук за другим.

Что это об'яснение развития языка из процесса труда и вместе с ним является единственно верным, доказывает сравнение с животными. То немногое, что эти последние, даже наиболее развитые из них, имеют сообщить друг другу, может быть сообщено и без помощи членораздельной речи. В естественном состоянии ни одно животное не испытывает неудобства от неумения говорить или понимать человеческую речь. Совсем иное, когда оно приручено человеком. Собака и лошадь развили в себе, благодаря общению с людьми, такое чуткое ухо по отношению к членораздельной речи, что, в пределах свойственного им круга представлений, они научаются понимать всякий язык. Они, кроме того, приобрели способность к таким переживаниям, как чувство привязанности к человеку, чувство благодарности, которые раньше им были чужды. Всякий, кому приходилось иметь дело с такими животными, едва ли будет отрицать, что *теперь* часто бывают случаи, когда они ощущают, как недостаток, свою неспособность к членораздельной речи. К сожалению, однако, их голосовые органы настолько уже специализированы в определенном направлении, что этому горю их уже никак помочь нельзя. Там, однако, где условия органа для этого более благоприятны, эта неспособность, в известных границах, может исчезнуть. Голосовые органы птиц отличаются, конечно, радикально от соответствующих органов человека. Тем не менее, птицы являются единственными животными, которые могут научиться говорить, и именно птица с наиболее отвратительным голосом, попугай, обладает этой способностью в наибольшей мере. И пусть на это не возражают, что попугай не понимает того, что говорит. Правда, конечно, что из одной любви к процессу говорения, как к обществу людей, попугай будет целыми часами бессмысленно повторять весь свой запас слов. Но в пределах своего круга представлений он может научиться также понимать то, что говорит. Научите попугая бранным словам так, чтобы он усвоил себе их значение (одно из главных развлечений возвращающихся из жарких стран матросов), попробуйте его затем дразнить, и вы скоро откроете, что он так же верно применяет свои бранные слова, как берлинская торговка. Точно так же при выклянчивании лакомств.

Сначала труд, а затем и рядом с ним членораздельная речь явились самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьян мог постепенно превратиться в человеческий мозг, который, при всем сходстве в основной структуре, превосходит первый величиной и совершенством. С развитием же мозга шло параллельно развитие его ближайших орудий—органов чувств. Как постепенное развитие языка

wird von einer entsprechenden Verfeinerung des Gehörorgans, so die Ausbildung des Gehirns überhaupt von der der sämtlichen Sinne. Der Adler sieht viel weiter als der Mensch, aber des Menschen Auge sieht viel mehr an den Dingen als das des Adlers. Der Hund hat eine weit feinere Spürnase als der Mensch, aber er unterscheidet nicht den hundertsten Teil der Gerüche, die für diesen bestimmte Merkmale verschiedener Dinge sind. Und der Tastsinn, der beim Affen kaum in seinen rohesten Anfängen existiert, ist erst mit der Menschenhand selbst, durch die Arbeit, herausgebildet worden. Die Rückwirkung der Entwicklung des Gehirns und seiner dienstbaren Sinne, des sich mehr und mehr klärenden Bewusstseins, Abstraktions- und Schlussvermögens auf Arbeit und Sprache gab beiden immer neuen Anstoss zur Weiterbildung, einer Weiterbildung, die nicht etwa einen Abschluss fand, sobald der Mensch endgiltig vom Affen geschieden war, sondern die seitdem bei verschiedenen Völkern und zu verschiedenen Zeiten verschieden nach Grad und Richtung, stellenweise selbst unterbrochen durch örtlichen und zeitlichen Rückgang, im Ganzen und Grossen gewaltig vorangegangen ist; einerseits mächtig vorangetrieben, andererseits in bestimmtere Richtungen gelenkt durch ein mit dem Auftreten des fertigen Menschen neu hinzutretendes Element—die Gesellschaft.

Hunderttausende von Jahren—in der Geschichte der Erde nicht mehr als eine Sekunde im Menschenleben *),—sind sicher vergangen, ehe aus dem Rudel baumkletternder Affen eine Gesellschaft von Menschen hervorgegangen war. Aber schliesslich war sie da. Und was finden wir wieder als den bezeichnenden Unterschied zwischen Affenrudel und Menschengesellschaft? Die Arbeit. Das Affenrudel begnügte sich damit, seinen Futterbezirk abzuweiden, der ihm durch die geographische Lage oder durch den Widerstand benachbarter Rudel zugeteilt war; es unternahm Wanderungen und Kämpfe, um neues Futtergebiet zu gewinnen, aber es war unfähig, aus dem Futterbezirk mehr herauszuschlagen, als er von Natur bot, ausser dass es ihn unbewusst mit seinen Abfällen düngte. Sobald alle möglichen Futterbezirke besetzt waren, konnte keine Vermehrung der Affenbevölkerung mehr stattfinden; die Zahl der Tiere konnte sich höchstens gleichbleiben. Aber bei allen Tieren findet Nahrungsverschwendung in hohem Grade statt, und daneben Ertötung des Nahrungsnachwuchses im Keime. Der Wolf schont nicht wie der Jäger die Rehgeis, die ihm im nächsten Jahre die Böcklein liefern soll; die Ziegen in Griechenland, die das junge Gestrüpp abweiden, ehe es heranwächst, haben alle Berge des Landes kahl gefressen. Dieser «Raubbau» der Tiere spielt bei der allmählichen Umwandlung der Arten eine wichtige Rolle, indem er sie zwingt, anderer als der gewohnten Nahrung sich anzubequemen, wodurch ihr Blut andere chemische Zusammensetzung bekommt und die ganze Körperkonstitution allmählich eine andere wird, während die einmal fixierten Arten absterben. Es ist nicht zu bezweifeln, dass dieser Raubbau mächtig zur Menschwerdung unserer Vorfahren beigetragen hat. Bei einer Affenrasse, die an Intelligenz und Anpassungsfähigkeit allen anderen weit voraus war, musste er dahin führen, dass die Zahl der Nahrungspflanzen sich mehr und mehr ausdehnte, dass von den Nahrungs-

*) Eine Autorität ersten Ranges in dieser Beziehung. Sir W. Thomson, hat berechnet, dass nicht viel mehr als hundert Millionen Jahre verflossen sein können seit der Zeit, wo die Erde soweit abgekühlt war, dass Pflanzen und Tiere auf ihr leben konnten.

неизменно сопровождается соответствующим утончением органа слуха, точно так же развитие мозга сопровождается усовершенствованием всех чувств вообще. Орлиный глаз видит значительно дальше человеческого глаза, но человеческий глаз замечает в вещах значительно больше, чем глаз орла. Собака обладает значительно более тонким обонянием, чем человек, но она не различает и сотой доли тех запахов, которые для человека являются известными признаками различных вещей. И чувство осязания, которым обезьяна обладает в грубой, неразвитой форме, развилось у человека рядом с развитием самой руки, при посредстве труда. Обратное влияние развития мозга и подчиненных ему чувств, все более и более проясняющегося сознания, способности к абстракции и к умозаключению на труд и язык давало обоим все новый толчок к дальнейшему развитию. Этот процесс развития не приостановился с момента окончательного отделения человека от обезьяны, но у различных народов и в различные времена, различно по степени и направлению, местами даже прерываемый попятным движением, в общем и целом могуче шествовал вперед, сильно подгоняемый, с одной стороны, а с другой—толкаемый в более определенном направлении новым элементом, возникшим с появлением готового человека,—*обществом*.

Сотни тысяч лет—в истории земли имеющие не большее значение, чем секунда в жизни человека*),—наверное протекли, прежде чем возникло человеческое общество из стада карабкающихся по деревьям обезьян. Но все же оно, наконец, появилось. И в чем же мы снова находим характерный признак человеческого общества, отличающий его от стада обезьян? В *труде*. Стадо обезьян довольствовалось тем, что пожирало готовые от природы запасы пищи, размеры которых определялись географическими условиями или степенью сопротивления соседних стад. Оно кочевало с места на место, добиваясь, путем борьбы, новой, богатой кормом области, но оно было неспособно извлечь из доставляющей ей корм области больше того, что эта область давала от природы, за исключением разве того, что это стадо бессознательно удобряло почву своими экскрементами. Как только все области, богатые кормом, были заняты, рост обезьяньего населения должен был приостановиться; в лучшем случае, это население численно могло остаться на одном и том же уровне. Но все животные в высшей степени расточительны в отношении предметов питания и притом часто уничтожают в зародыше их естественный прирост. Волк, в противоположность охотнику, не щадит козули, которая в ближайшем году должна была бы доставить ему козлят; козы в Греции, которые пожирают все мелкие кустарники, не давая им подрасти, оголили все горы страны. Это «хищническое хозяйство» животных играет важную роль в процессе постепенного изменения видов, так как оно заставляет их приспособляться к новым, необычным родам пищи, благодаря чему кровь приобретает другой химический состав, и вся физическая конституция постепенно становится иной, виды же, установившиеся раз навсегда, вымирают. Нет никакого сомнения, что это хищническое хозяйство необычайно способствовало очеловечению наших предков. У той расы обезьян, которая превосходила все остальные смышленостью и приспособляемостью, это хищническое хозяйство должно было привести к тому, что все большее и большее количество новых растений, а из этих растений все большее

*) Авторитет первого ранга в этой области, В. Томсон, вычислил, что *немногим более сотни миллионов лет*, вероятно, прошло с тех пор, как земля настолько остыла, что на ней могли жить растения и животные.

pflanzen mehr und mehr essbare Teile zur Verzehrung kamen, kurz dass die Nahrung immer mannigfacher wurde und mit ihr die in den Körper eingehenden Stoffe die chemischen Bedingungen der Menschwerdung. Das alles war aber noch keine eigentliche Arbeit. Die Arbeit fängt an mit der Verfertigung von Werkzeugen. Und was sind die ältesten Werkzeuge, die wir vorfinden, die ältesten nach den vorgefundenen Erbstücken vorgeschichtlicher Menschen und nach der Lebensweise der frühesten geschichtlichen Völker wie der rohesten jetzigen Wilden zu urteilen? Werkzeuge der Jagd und des Fischfangs, erstere zugleich Waffen. Jagd und Fischfang aber setzen den Uebergang von der blossen Pflanzennahrung zum Mitgenuss des Fleisches voraus, und hier haben wir wieder einen wesentlichen Schritt zur Menschwerdung. Die Fleischkost enthielt in fast fertigem Zustand die wesentlichsten Stoffe, deren der Körper zu seinem Stoffwechsel bedarf; sie kürzte mit der Verdauung die Zeitdauer der übrigen vegetativen, dem Pflanzenleben entsprechenden Vorgänge im Körper ab und gewann damit mehr Zeit, mehr Stoff und mehr Lust für die Betätigung des eigentlich tierischen (animalischen) Lebens. Und je mehr der werdende Mensch sich von der Pflanze entfernte, desto mehr erhob er sich auch über das Tier. Wie die Gewöhnung an Pflanzennahrung neben dem Fleisch die wilden Katzen und Hunde zu Dienern des Menschen gemacht, so hat die Angewöhnung an die Fleischnahrung neben der Pflanzenkost wesentlich dazu beigetragen, dem werdenden Menschen Körperkraft und Selbständigkeit zu geben. Am wesentlichsten aber war die Wirkung der Fleischnahrung auf das Gehirn, dem nun die zu seiner Ernährung und Entwicklung nötigen Stoffe weit reichlicher zuflossen als vorher, und das sich daher von Geschlecht zu Geschlecht rascher und vollkommener ausbilden konnte. Mit Verlaub der Herren Vegetarianer, der Mensch ist nicht ohne Fleischnahrung zu Stande gekommen, und wenn die Fleischnahrung auch bei allen uns bekannten Völkern zu irgend einer Zeit einmal zur Menschenfresserei geführt hat (die Vorfahren der Berliner, die Welataben oder Wilzen, assen ihre Eltern noch im 10. Jahrhundert), so kann uns das heute nichts mehr ausmachen.

Die Fleischkost führte zu zwei neuen Fortschritten von entscheidender Bedeutung: zur Dienstbarmachung des Feuers und zur Zähmung von Tieren. Die erstere kürzte den Verdauungsprozess noch mehr ab, indem sie die Kost schon sozusagen halbverdaut an den Mund brachte; die zweite machte die Fleischkost reichlicher, indem sie neben der Jagd eine neue regelmässige Bezugsquelle dafür eröffnete, und lieferte ausserdem in der Milch und ihren Produkten ein neues, dem Fleisch an Stoffmischung mindestens gleichwertiges Nahrungsmittel. So wurden beide schon direkt neue Emanzipationsmittel für den Menschen; auf ihre indirekten Wirkungen im Einzelnen einzugehen, würde uns hier zu weit führen, von so hoher Wichtigkeit sie auch für die Entwicklung des Menschen und der Gesellschaft gewesen sind.

Wie der Mensch alles Essbare essen lernte, so lernte er auch in jedem Klima leben. Er verbreitete sich über die ganze bewohnbare Erde, er, das einzige Tier, das in sich selbst die Machtvollkommenheit dazu besass. Die anderen Tiere, die sich an alle Klimate gewöhnt haben, haben dies nicht

количество с'едобных частей стало употребляться в пищу, одним словом, к тому, что пища стала более разнообразной, следствием чего было проникновение в организм все более разнообразных элементов, создавших химические предпосылки очеловечения. Но тут еще труд, в собственном смысле слова, не играл никакой роли. Процесс труда начинается только при изготовлении орудий. А что представляют собой наиболее древние орудия, которые мы находим,—наиболее древние, судя по найденным при раскопках предметам утвари доисторических людей и по образу жизни наиболее ранних исторических народностей и наиболее примитивных современных дикарей? Эти орудия представляют собою орудия охоты и рыболовства, первые являются одновременно и предметами вооружения. Но охота и рыболовство предполагают переход от исключительного употребления растительной пищи к потреблению наряду с ней и мяса, а это знаменует собой новый важный шаг на пути к очеловечению. *Мясная пища* содержит в почти готовом виде наиболее важные элементы, в которых нуждается организм для своего обмена веществ. Мясная пища сократила как процесс пищеварения, так и продолжительность других, соответствующих явлениям растительного царства, растительных процессов в организме и сберегла этим больше времени, элементов и энергии для активного выявления животной, в собственном смысле слова, жизни. И чем больше формирующийся человек удалялся от растительного царства, тем более он возвышался также над животным. Как приучение диких кошек и собак к потреблению растительной пищи рядом с мясной способствовало тому, что они стали слугами человека, так и приучение к мясной пище рядом с растительной чрезвычайно способствовало увеличению физической силы и самостоятельности формирующегося человека. Наиболее существенное влияние, однако, мясная пища оказала на мозг, получивший, благодаря ей, в большем количестве, чем раньше, вещества, в которых он нуждается для своего питания и развития, что дало ему возможность быстрей и полней совершенствоваться из поколения в поколение. Рискуя навлечь на себя гнев господ вегетарианцев, приходится признать, что мясная пища явилась необходимой предпосылкой развития человека, и если потребление мясной пищи у всех известных нам народов в то или иное время влекло за собой даже людоедство (предки берлинцев, Велатабы или Вильцы, еще в X столетии поедали своих родителей), то нам теперь до этого нет никакого дела.

Введение в потребление мясной пищи привело к двум усовершенствованиям, имеющим огромное значение: к пользованию огнем и к приручению животных. Первое сократило еще более процесс пищеварения, так как оно доставляло рту, так сказать, уже полупереваренную пищу; второе обогатило запасы мясной пищи, так как наряду с охотой оно открыло новый источник, откуда ее можно было регулярно черпать, и доставило, в виде молока и его продуктов, новый, по разнообразию элементов, равноценный мясу, предмет питания. Таким образом, оба эти усовершенствования стали непосредственно средствами эмансипации для человека. Останавливаться здесь подробно на их косвенных последствиях, как ни важны они были для развития человека и общества, мы не можем, так как это отвлекло бы нас слишком в сторону.

Подобно тому, как человек научился потреблять все с'едобное, он научился также жить во всяком климате. Он рассеялся по всему обитаемому миру, он единственное животное, которое в состоянии было это сделать. Другие животные, сумевшие повсюду акклиматизироваться, делали это

aus sich selbst, nur im Gefolge des Menschen gelernt: Haustiere und Ungeziefer. Und der Uebergang aus dem gleichmässig heissen Klima der Urheimat in kältere Gegenden, wo das Jahr sich in Winter und Sommer teilte, schuf neue Bedürfnisse: Wohnung und Kleidung zum Schutz gegen Kälte und Nässe, neue Arbeitsgebiete und damit neue Betätigungen, die den Menschen immer weiter vom Tiere entfernten.

Durch das Zusammenwirken von Hand, Sprachorganen und Gehirn nicht allein bei jedem Einzelnen, sondern auch in der Gesellschaft, wurden die Menschen befähigt, immer verwickeltere Verrichtungen auszuführen, immer höhere Ziele sich zu stellen und zu erreichen. Die Arbeit selbst wurde von Geschlecht zu Geschlecht eine andere, vollkommenere, vielseitigere. Zur Jagd und Viehzucht trat der Ackerbau, zu diesem Spinnen und Weben, Verarbeitung der Metalle, Töpferei, Schiffahrt. Neben Handel und Gewerbe trat endlich Kunst und Wissenschaft, aus Stämmen wurden Nationen und Staaten. Recht und Politik entwickelte sich, und mit ihnen das phantastische Spiegelbild der menschlichen Dinge im menschlichen Kopf: die Religion. Vor allen diesen Gebilden, die zunächst als Produkte des Kopfes sich darstellten und die die menschlichen Gesellschaften zu beherrschen schienen, traten die bescheideneren Erzeugnisse der arbeitenden Hand in den Hintergrund; und zwar um so mehr als der die Arbeit planende Kopf schon auf einer sehr frühen Entwicklungsstufe der Gesellschaft (z. B. schon in der einfachen Familie) die geplante Arbeit durch andere Hände ausführen lassen konnte als die seinigen. Dem Kopf, der Entwicklung und Tätigkeit des Gehirns wurde alles Verdienst an der rasch fortschreitenden Zivilisation zugeschrieben; die Menschen gewöhnten sich daran, ihr Tun aus ihrem Denken zu erklären, statt aus ihren Bedürfnissen (die dabei allerdings im Kopf sich widerspiegeln, zum Bewusstsein kommen)—und so entstand mit der Zeit jene idealistische Weltanschauung, die namentlich seit Untergang der antiken Welt die Köpfe beherrscht hat. Sie herrscht noch so sehr, dass selbst die materialistischsten Naturforscher der Darwinschen Schule sich noch keine klare Vorstellung von der Entstehung des Menschen machen können, weil sie unter jenem ideologischen Einfluss die Rolle nicht erkennen, die die Arbeit dabei gespielt hat.

Die Tiere, wie schon angedeutet, verändern durch ihre Tätigkeit die äussere Natur ebensogut, wenn auch nicht in dem Masse wie der Mensch, und diese durch sie vollzogenen Aenderungen ihrer Umgebung wirken, wie wir sahen, wieder verändernd auf ihre Urheber zurück. Denn in der Natur geschieht nichts vereinzelt. Jedes wirkt aufs Andere und umgekehrt, und es ist meist das Vergessen dieser allseitigen Bewegung und Wechselwirkung, das unsere Naturforscher verhindert, in den einfachsten Dingen klar zu sehen. Wir sahen, wie die Ziegen die Wiederbewaldung von Griechenland verhindern; in Sankt-Helena haben die von den ersten Anseglern ans Land gesetzten Ziegen und Schweine es fertig gebracht, die alte Vegetation der Insel fast ganz auszurotten und so den Boden bereitet, auf dem die von späteren Schiffern und Kolonisten zugeführten Pflanzen sich ausbreiten konnten. Aber wenn die Tiere eine dauernde Einwirkung auf ihre Umgebung ausüben, so geschieht dies unabsichtlich und ist, für diese Tiere selbst, etwas Zufälliges. Je mehr die Menschen sich aber vom Tiere entfernen, desto mehr nimmt ihre Einwirkung auf die Natur den Charakter vorbedachter, planmässiger, auf bestimmte, vorher bekannte Ziele gerichteter Handlung

не самостоятельно, а следуя за человеком, как, например, домашние животные и насекомые. И переход от равномерно жаркого климата первоначальной родины в более холодные страны, где год делится между зимой и летом, создал новые потребности, потребности в жилище и платье для защиты от холода и сырости, создал, таким образом, новые области труда, новые формы активности, которые все более отдаляли человека от животного.

Благодаря совместной работе руки, органов речи и мозга, не только у каждого индивидуума, но и в обществе, люди приобрели способность выполнять все более сложные операции, ставить себе все более высокие цели и достигать их. Процесс труда становился от поколения к поколению более разнообразным, более совершенным, более многосторонним. К охоте и скотоводству прибавилось земледелие, затем прядение, ткачество, обработка металлов, гончарное ремесло, судоходный промысел. Наряду с торговлей и промыслами появились искусство и наука. Из племен развились нации и государства. Развились право и политика, а вместе с ними то фантастическое отражение человеческого бытия в человеческой голове, которое представляет собой религия. Перед всеми этими образованиями, которые представлялись сначала продуктами головы, господствующими над обществом, отступали на задний план более скромные произведения человеческой руки, тем более, что голова, имевшая задачу составлять планы для трудовых операций, уже на очень ранней ступени развития (например: уже в первобытной семье) имела возможность заставить чужие руки заняться практическим выполнением своих предначертаний. В голове, в развитии и деятельности мозга видели единственных двигателей быстро развивающейся цивилизации. Люди привыкли при об'яснении своих действий исходить из своего мышления, а не из своих потребностей (которые, конечно, отражаются в голове, осознаются), и таким образом возникло с течением времени то идеалистическое миросозерцание, которое с эпохи падения античного мира владело умами. Оно владеет и теперь ими в такой мере, что даже материалистически мыслящие естествоиспытатели из школы Дарвина не могут себе составить ясного представления о происхождении человека, так как, в силу влияния этого идеалистического миросозерцания, они не видят роли, которую играл при этом труд.

Животные, как уже было вскользь упомянуто, изменяют своей деятельностью внешнюю природу так же, если и не в такой же мере, как человек, и эти, совершаемые ими, изменения окружающего оказывают, как мы видим, обратное влияние на виновников этих изменений. Ибо в природе ничто не совершается обособленно. Каждое явление воздействует на другое и обратно, и в забвении факта этого всестороннего движения и взаимодействия и кроется в большинстве случаев то, что мешает нашим естествоиспытателям видеть ясно самые простые вещи. Мы видели, как козы сделали невозможным новое облесение Греции; на св. Елене козы и свиньи, привезенные первыми колонистами, сумели истребить без остатка всю старую растительность острова и этим подготовили почву для распространения других, привезенных позднее шкиперами и колонистами, растений. Но если животные оказывают прочное влияние на окружающую природу, то это происходит без всякого намерения с их стороны и является по отношению к этим самым животным чем-то случайным. Чем более, однако, люди отдаляются от животных, тем более их процесс воздействия на природу принимает характер преднамеренных, планомерных, направленных к определенным, заранее намеченным целям, действий.

an. Das Tier vernichtet die Vegetation eines Landstrichs, ohne zu wissen, was es tut. Der Mensch vernichtet sie, um in den freigewordenen Boden Feldfrüchte zu säen oder Bäume und Reben zu pflanzen, von denen er weiss, dass sie ihm ein Vielfaches der Aussaat einbringen werden. Er versetzt Nutzpflanzen und Haustiere von einem Lande ins andere und ändert so die Vegetation und das Tierleben ganzer Weltteile. Noch mehr. Durch künstliche Züchtung werden Pflanzen wie Tiere unter der Hand des Menschen in einer Weise verändert, dass sie nicht wieder zu erkennen sind. Die wilden Pflanzen, von denen unsere Getreidearten abstammen, werden noch vergebens gesucht. Von welchem wilden Tier unsere Hunde, die selbst unter sich so verschieden sind, oder unsere ebenso zahlreichen Pferderassen abstammen, ist noch immer streitig.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass es uns nicht einfällt, den Tieren die Fähigkeit planmässiger, vorbedachter Handlungsweise abzustreiten. Im Gegenteil. Planmässige Handlungsweise existiert im Keime schon überall, wo Protoplasma, lebendiges Eiweiss existiert und reagiert, d. h. bestimmte, wenn auch noch so einfache Bewegungen als Folge bestimmter Reize von Aussen vollzieht. Solche Reaktion findet statt, wo noch gar keine Zelle, geschweige eine Nervenzelle, besteht. Die Art, wie insektenfressende Pflanzen ihre Beute abfangen, erscheint ebenfalls in gewisser Beziehung als planmässig, obwohl vollständig bewusstlos. Bei den Tieren entwickelt sich die Tätigkeit bewusster, planmässiger Aktion im Verhältnis zur Entwicklung des Nervensystems und erreicht bei den Säugetieren eine schon hohe Stufe. Auf der englischen Fuchsparforcejagd kann man täglich beobachten, wie genau der Fuchs seine grosse Ortskenntnis zu verwenden weiss, um seinen Verfolgern zu entgehen, und wie gut er alle Bodenvorteile kennt und benützt, die die Fährte unterbrechen. Bei unseren im Umgang mit Menschen höher entwickelten Haustieren kann man tagtäglich Streiche der Schlauheit beobachten, die mit denen menschlicher Kinder ganz auf derselben Stufe stehen. Denn wie die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Keimes im Mutterleibe nur eine abgekürzte Wiederholung der millionenjährigen körperlichen Entwicklungsgeschichte unserer tierischen Vorfahren, vom Wurm angefangen, darstellt, so die geistige Entwicklung des menschlichen Kindes eine nur noch mehr abgekürzte Wiederholung der intellektuellen Entwicklung derselben Vorfahren, wenigstens der späteren. Aber alle planmässige Aktion aller Tiere hat es nicht fertig gebracht, der Erde den Stempel ihres Willens fzudrücken. Dazu gehörte der Mensch.

Kurz, das Tier b e n u t z t die äussere Natur bloss und bringt Aenderungen in ihr einfach durch seine Anwesenheit zustande; der Mensch macht sie durch seine Aenderungen seinen Zwecken dienstbar, b e h e r r s c h t sie. Und das ist der letzte, wesentliche Unterschied des Menschen von den übrigen Tieren, und es ist wieder die Arbeit, die diesen Unterschied bewirkt (Veredelung.)

Schmeicheln wir uns indes nicht zu sehr mit unseren menschlichen Siegen über die Natur. Für jeden solchen Sieg rächt sie sich an uns. Jeder hat in erster Linie zwar die Folgen, auf die wir gerechnet, aber in zweiter und dritter Linie hat er ganz andere, unvorhergesehene Wirkungen, die nur zu oft jene ersten Folgen wieder aufheben. Die Leute, die in Mesopotamien, Griechenland, Kleinasien und anderswo die Wälder ausrotten, um urbares Land zu gewinnen, träumten nicht, dass sie damit den Grund zur

Животное уничтожает растительность какой-нибудь местности, не ведая, что творит. Человек же ее уничтожает, чтобы на освободившейся почве посеять полевые плоды, насадить деревья или разбить виноградник, которые—он это знает—вознаградят сторицей его труд. Он переносит культурные растения и домашних животных из одной страны в другую и изменяет таким образом флору и фауну целых частей света. Более того. При помощи разных искусственных приемов выращивания растения и животные так изменяются под рукой человека, что они становятся неузнаваемыми. Те дикие растения, от которых ведут свое происхождение наши хлебные культуры, еще до сих пор не найдены. От какого дикого животного происходят наши, между собой столь различные, собаки или наши многочисленные лошадиные породы,—является еще и по сию пору спорным.

Ясно, впрочем, само собой, что мы не думаем отрицать у животных способность к планомерным, преднамеренным действиям. Напротив, планомерный образ действий существует в зародыше везде, где есть протоплазма, где живой белок существует и реагирует, т.-е. совершает хотя бы самые простые движения, как следствие определенных раздражений извне. Такая реакция имеет место уже там, где еще нет никакой клетки, не говоря уже о нервной клетке. Прием, при помощи которого насекомоядные растения захватывают свою добычу, представляется тоже в известном отношении планомерным, хотя совершается совершенно бессознательно. У животных способность к сознательным, планомерным действиям развивается параллельно развитию мозговой системы и достигает у млекопитающих высокой ступени развития. При охоте на лисицу в Англии можно ежедневно наблюдать, как безошибочно лисица умеет применять свое великолепное знание местности, чтобы скрыться от своих преследователей, и как хорошо она знает и умеет использовать все благоприятные для нее свойства местоположения, прерывающие ее след. У наших—благодаря общению с людьми более высоко развитых—домашних животных можно ежедневно заметить акты хитрости, стоящие на одинаковом уровне с такими же актами у детей. Ибо, подобно тому, как история развития человеческого зародыша во чреве матери представляет собой только сокращенное повторение развертывавшейся на протяжении миллионов лет истории физического развития наших животных предков, точно так же и духовное развитие ребенка представляет собой только еще более сокращенное повторение умственного развития тех же предков,—по крайней мере, более поздних. Но все планомерные действия всех животных не сумели наложить на природу печать их воли. Это смог сделать только человек.

Коротко говоря, животное *пользуется* только внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек же своими изменениями заставляет ее служить своим целям, *господствует* над ней. И это последнее—важное отличие человека от остальных животных, и этим отличием человек опять-таки обязан труду. (Облагорожение).

Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первой линии те последствия, на которые мы рассчитывали, но во второй и третьей линии совсем другие, непредвиденные последствия, которые слишком часто уничтожают значение первых. Людям, которые в Месопотамии, в Греции, в Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы добыть таким путем пахотную землю, и не сни-

jetzigen Verödung jener Länder legten, indem sie ihnen mit den Wäldern die Ansammlungszentren und Behälter der Feuchtigkeit entzogen. Die Italiener der Alpen, als sie die am Nordabhang des Gebirgs so sorgsam gehegten Tannenwälder am Südabhang vernutzten, ahnten nicht, dass sie damit der Sennwirtschaft auf ihrem Gebiet die Wurzel abgruben; sie ahnten noch weniger, dass sie dadurch ihren Bergquellen für den grössten Teil des Jahres das Wasser entzogen, damit diese zur Regenzeit um so wütendere Flutströme über die Ebene ergiessen könnten. Die Verbreiter der Kartoffel in Europa wussten nicht, dass sie mit den mehligen Knollen zugleich die Skrophelkrankheit verbreiteten. Und so werden wir bei jedem Schritt daran erinnert, dass wir keineswegs die Natur beherrschen, wie ein Eroberer ein fremdes Volk beherrscht, wie Jemand, der ausser der Natur steht,—sondern dass wir mit Fleisch und Blut und Hirn ihr angehören und mitten in ihr stehen, und dass unsere ganze Herrschaft über sie darin besteht, im Vorzug vor allen anderen Geschöpfen ihre Gesetze erkennen und richtig anwenden zu können.

Und in der Tat lernen wir mit jedem Tage ihre Gesetze richtiger verstehen und die näheren und entfernteren Nachwirkungen unserer Eingriffe in den herkömmlichen Gang der Natur erkennen. Namentlich seit den gewaltigen Fortschritten der Naturwissenschaft in diesem Jahrhundert werden wir mehr und mehr in den Stand gesetzt, auch die entfernteren natürlichen Nachwirkungen wenigstens unserer gewöhnlichsten Produktionshandlungen kennen und damit beherrschen zu lernen. Je mehr dies aber geschieht, desto mehr werden sich die Menschen wieder als Eins mit der Natur nicht nur fühlen, sondern auch wissen, und desto unmöglicher wird jene widersinnige und widernatürliche Vorstellung von einem Gegensatz zwischen Geist und Materie, Mensch und Natur, Seele und Leib, wie sie seit dem Verfall des klassischen Altertums in Europa aufgekommen und im Christentum ihre höchste Ausbildung erhalten hat.

Hat es aber schon die Arbeit von Jahrtausenden erfordert, bis wir einigermassen lernten, die entfernteren natürlichen Wirkungen unserer auf die Produktion gerichteten Handlungen zu berechnen, so war dies noch weit schwieriger in Bezug auf die entfernteren gesellschaftlichen Wirkungen dieser Handlungen. Wir erwähnten die Kartoffel und in ihrem Gefolge die Ausbreitung der Skropheln. Aber was sind die Skropheln gegen die Wirkungen, die die Reduktion der Arbeiter auf Kartoffelnahrung, auf die Lebenslage der Volksmassen ganzer Länder hatte, gegen die Hungersnot, die 1847 im Gefolge der Kartoffelkrankheit Irland betraf, eine Million kartoffel- und fast nur kartoffelessender Irländer unter die Erde und zwei Millionen über das Meer warf? Als die Araber den Alkohol destillieren lernten, liessen sie sich nicht im Traume einfallen, dass sie damit eines der Hauptwerkzeuge geschaffen, womit die Ureinwohner des damals noch gar nicht entdeckten Amerikas aus der Welt geschafft werden sollten. Und als dann Kolumbus dies Amerika entdeckte, wusste er nicht, dass er damit die in Europa längst überwundene Sklaverei zu neuem Leben erweckte und die Grundlage zum Negerhandel legte. Die Männer, die im 17. und 18. Jahrhundert an der Herstellung der Dampfmaschine arbeiteten, ahnten nicht, dass sie das Werkzeug fertig stellten, das mehr als jedes andere die Gesellschaftszustände der ganzen Welt revolutionieren und namentlich in Europa durch Konzentrierung des Reichtums auf Seite der Minderzahl und der Besitzlosigkeit auf Seite der ungeheuren Mehrzahl zuerst der Bourgeoisie die soziale und politische Herrschaft ver-

лось, что они этим положили начало нынешнему опустошению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров собирания и хранения влаги. Когда альпийские итальянцы вырубили на южном склоне гор хвойные леса, так заботливо охраняемые на северном, они не предвидели, что этим подрезывают корни скотоводству в их области; еще меньше они предвидели, что этим лишают свои горные источники воды на большую часть года, с тем еще эффектом, что тем более бешеные потоки они будут изливать в долину в период дождей. Распространители картофельной культуры в Европе не знали, что они одновременно с мучнистыми клубнями распространяют и золотуху. Так, на каждом шагу мы волей-неволей замечаем, что мы ни в коем случае не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, как кто-либо, находящийся вне природы,—что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и внутри нее находимся, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем постигать и правильно применять ее законы.

И мы, в самом деле, с каждым днем научаемся правильнее понимать ее законы и постигать как наиболее близкие, так и наиболее отдаленные последствия нашего активного вмешательства в ее естественный ход. В частности, после мощного движения вперед естественных наук в нашем столетии, мы станем все более и более способными предвидеть, а благодаря этому, и регулировать наиболее отдаленные последствия, по крайней мере, наших наиболее обычных производительных процессов. И чем в большей мере это станет фактом, тем в большей мере люди будут не только чувствовать, но и сознавать свое единство с природой и тем невозможней станет то бессмысленное и противоестественное представление о какой-то противоположности между духом и материей, человеком и природой, душой и телом,—представление, возникшее в Европе в период упадка классической древности и нашедшее свое высшее развитие в христианстве.

Но если уже потребовались тысячелетия для того, чтобы мы научились учитывать заранее отдаленные *естественные* последствия нашей, направленной на производство, деятельности, то еще труднее нам давалась эта наука в отношении *общественных* последствий этих действий. Мы упомянули о картофеле и о сопровождавшей его распространение золотухе. Но что может значить золотуха в сравнении с теми последствиями для жизненного положения народных масс целых стран, которое повлекло за собой понижение уровня питания рабочих до сведения его к одной картофельной пище; что значит золотуха в сравнении с тем голодом, который постиг в 1847 г., вследствие болезни картофеля, Ирландию! Следствием этой катастрофы была смерть одного миллиона и вынужденная эмиграция за океан двух миллионов питающихся лишь картофелем, или почти только картофелем, ирландцев. Когда арабы научились дестиллировать алкоголь, им и в голову не приходило, что они этим создали одно из главных орудий, при помощи которого будут истреблены аборигены тогда еще даже не открытой Америки. И когда Колумб потом открыл Америку, то он не знал, что он этим пробудил к новой жизни давно исчезнувший в Европе институт рабства и положил основание торговле неграми. Люди, которые в XVII и XVIII столетиях работали над созданием паровой машины, не представляли себе, что этим создают орудия, которые в большей мере, чем что-либо другое, окажут революционизирующее влияние на общественные отношения мира, и, в частности, в Европе, путем концентрации богатств в руках меньшинства, что обездоление огромного большинства сначала доставит социальное и политическое господство буржуазии, а затем,

schaffen, dann aber einen Klassenkampf zwischen Bourgeoisie und Proletariat erzeugen sollte, der nur mit dem Sturz der Bourgeoisie und der Abschaffung aller Klassengegensätze endigen kann. Aber auch auf diesem Gebiet lernen wir allmählich durch lange, oft harte Erfahrung und durch Zusammenstellung und Untersuchung des geschichtlichen Stoffes uns über die mittelbaren, entfernteren gesellschaftlichen Wirkungen unserer produktiven Tätigkeit Klarheit zu verschaffen, und damit wird uns die Möglichkeit gegeben, auch diese Wirkungen zu beherrschen und zu regeln.

Um diese Regelung aber durchzuführen, dazu gehört mehr als die blosse Erkenntnis. Dazu gehört eine vollständige Umwälzung unserer bisherigen Produktionsweise und mit ihr unserer jetzigen gesamten gesellschaftlichen Ordnung.

Alle bisherigen Produktionsweisen sind nur auf Erzielung des nächsten, unmittelbarsten Nutzeffekts der Arbeit ausgegangen. Die weiteren, erst in späterer Zeit eintretenden, durch allmähliche Wiederholung und Anhäufung wirksam werdenden Folgen bleiben gänzlich vernachlässigt. Das ursprüngliche gemeinsame Eigentum am Boden entsprach einerseits einem Entwicklungszustand der Menschen, der ihren Gesichtskreis überhaupt auf das allernächste beschränkte, und setzte andererseits einen gewissen Ueberfluss an verfügbarem Boden voraus, der gegenüber den etwaigen schlimmen Folgen dieser waldursprünglichen Wirtschaft einen gewissen Spielraum liess. Wurde dieser Ueberfluss von Land erschöpft, so verfiel auch das Gemeineigentum. Alle höheren Formen der Produktion aber sind zur Trennung der Bevölkerung in verschiedene Klassen und damit zum Gegensatz von herrschenden und unterdrückten Klassen vorangegangen; damit aber wurde das Interesse der herrschenden Klasse das treibende Element der Produktion, soweit diese sich nicht auf den notdürftigsten Lebensunterhalt der Unterdrückten beschränkte. Am vollständigsten ist dies in der jetzt in Westeuropa herrschenden kapitalistischen Produktionsweise durchgeführt. Die einzelnen, Produktion und Austausch beherrschenden Kapitalisten können sich nur um den unmittelbarsten Nutzeffekt ihrer Handlungen kümmern. Ja selbst dieser Nutzeffekt—soweit es sich um den Nutzen des erzeugten oder ausgetauschten Artikels handelt—tritt vollständig in den Hintergrund; der beim Verkauf zu erzielende Profit wird die einzige Triebfeder.

Die Sozialwissenschaft der Bourgeoisie, die klassische politische Oekonomie, beschäftigt sich vorwiegend nur mit den unmittelbar beabsichtigten gesellschaftlichen Wirkungen der auf Produktion und Austausch gerichteten menschlichen Handlungen. Dies entspricht ganz der gesellschaftlichen Organisation, deren theoretischer Ausdruck sie ist. Wo einzelne Kapitalisten um des unmittelbaren Profits willen produzieren und austauschen, können in erster Linie nur die nächsten, unmittelbarsten Resultate in Betracht kommen. Wenn der einzelne Fabrikant oder Kaufmann die fabrizierte oder eingekaufte Ware nur mit dem üblichen Profitchen verkauft, so ist er zufrieden, und es kümmert ihn nicht, was nachher aus der Ware und deren Käufer wird. Ebenso mit den natürlichen Wirkungen derselben Handlungen. Die spanischen Pflanzer in Cuba, die die Wälder an den Abhängen niederbrannten und in der Asche Dünger genug für e i n e Generation höchst rentabler Kaffeebäume vorfanden—was lag ihnen daran, dass nachher die tropischen Regengüsse die nun schutzlose Dammerde herabschwemmten

однако, вызовет классовую борьбу между буржуазией и пролетариатом, которая должна закончиться низвержением буржуазии и уничтожением классовых противоречий. Но и в этой области мы постепенно научились, путем долгого, часто жестокого опыта, путем собирания и анализа исторического материала, ясно учитывать посредственные, наиболее отдаленные последствия нашей производительной деятельности. Таким путем нам дается возможность подчинить их себе и регулировать.

Чтобы это регулирование, однако, практически осуществить, для этого требуется нечто большее, чем простое познание. Для этого требуется радикальное изменение господствующего доныне способа производства и вместе с ним всего нашего современного социального строя.

Все существовавшие доныне способы производства стремились только к получению от процесса труда ближайших и непосредственных полезных эффектов. Дальнейшие—выявляющиеся более поздно и благодаря повторению и накоплению приобретающие решающее значение — последствия совершенно игнорируются. Первоначальная общинная собственность на землю соответствовала, с одной стороны, уровню развития людей, замыкавшему их кругозор пределами своего прихода, и предполагала, с другой стороны, известный излишек земельных запасов, открывавших известный простор для исправления возможных дурных результатов этого примитивного хозяйства. С исчезновением этого излишка приходит в упадок и общинная собственность. Все более высокие формы производства, однако, привели, в своем дальнейшем развитии, к разделению населения на различные классы и тем самым к противоречию между господствующими и угнетенными классами. Но, благодаря этому, интерес господствующего класса стал единственным движущим фактором производства, поскольку последнее не ограничивалось удовлетворением элементарнейших потребностей угнетенных. Наиболее ярко это сказывается в господствующем ныне в Европе капиталистическом способе производства. Отдельные, господствующие над производством и обменом, капиталисты могут заботиться только о непосредственных полезных эффектах в своих действиях. Даже самый этот полезный эффект—поскольку речь идет о полезности произведенного или обмениваемого товара—отступает совершенно на задний план, и единственной движущей силой является возможность барыша при продаже.

Классическая политическая экономия—эта социальная наука буржуазии — занимается главным образом непосредственно преднамеренными общественными результатами человеческих поступков, связанных с производством и обменом. Это вполне соответствует общественному строю, теоретическим выражением которого она является. Так как отдельные капиталисты занимаются производством и обменом ради непосредственной прибыли, то во внимание могут приниматься, прежде всего, лишь ближайшие, непосредственнейшие результаты. Когда отдельный фабрикант или купец продает изготовленный или закупленный товар с обычной прибылью, то это его вполне удовлетворяет, и он совершенно не интересуется тем, что будет дальше с этим товаром и купившим его лицом. То же самое относится и к физическим результатам этих же поступков. Какое было дело испанским плантаторам в Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и получавшим в золе от пожара удобрение, хватавшее на *одно* поколение очень доходных кофейных деревьев,—какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывали беззащитный

und nur nackten Fels hinterliessen? Gegenüber der Natur, wie der Gesellschaft, kommt bei der heutigen Produktionsweise vorwiegend nur der erste, handgreiflichste Erfolg in Betracht, und dann wundert man sich noch, dass die entfernteren Nachwirkungen der hierauf gerichteten Handlungen ganz andere, meist ganz entgegengesetzte sind, dass die Harmonie von Nachfrage und Angebot in deren polaren Gegensatz umschlägt, wie der Verlauf jedes zehnjährigen industriellen Zyklus ihn vorführt und wie auch Deutschland im «Krach» ein kleines Vorspiel davon erlebt hat; dass das auf eigene Arbeit gegründete Privateigentum sich mit Notwendigkeit fortentwickelt zur Eigentumslosigkeit der Arbeiter, während aller Besitz sich mehr und mehr in den Händen von Nichtarbeitern konzentriert; dass...

верхний слой почвы, оставляя после себя обнаженные скалы! При теперешнем способе производства считаются—по отношению к природе, как и к обществу,—главным образом лишь с первым осязательным успехом. Ничего удивительного поэтому нет в том, что отдаленные последствия направленных в эту сторону поступков оказываются совершенно иного, по большей части даже противоположного характера; что гармония между спросом и предложением превращается в полярную противоположность, как это показывает течение каждого десятилетнего промышленного цикла и как могла убедиться в этом и Германия, испытав маленькую пробу ее в виде известного «краха»; что основывающаяся на собственном труде частная собственность с неизбежностью превращается в отсутствие собственности у трудящихся, между тем как богатства все больше и больше концентрируются в руках нетрудящихся; что...

III. DIE NATURFORSCHUNG IN DER GEISTERWELT

Es ist ein alter Satz der in das Volksbewusstsein untergegangenen Dialektik, dass die Extreme sich berühren. Wir werden uns demnach schwerlich irren, wenn wir die äussersten Grade von Phantasterei, Leichtgläubigkeit und Aberglauben suchen nicht etwa bei derjenigen naturwissenschaftlichen Richtung, die, wie die deutsche Naturphilosophie, die objektive Welt in den Rahmen ihres subjektiven Denkens einzuzwingen suchte, sondern vielmehr bei der entgegengesetzten Richtung, die, auf die blosse Erfahrung pochend, das Denken mit souverainer Verachtung behandelt und es wirklich in der Gedankenlosigkeit auch am weitesten gebracht hat. Diese Schule herrscht in England. Bereits ihr Vater, der vielgepriesene Franz Bacon, verlangt, dass seine neue empirisch-induktive Methode betrieben werde, um vor Allem dadurch zu erreichen: Verlängerung des Lebens, Verjüngung in einem gewissen Grade, Veränderung der Statur und der Züge, Verwandlung der Körper in andere, Erzeugung neuer Arten, Gewalt über die Luft und Erregung von Ungewittern; er beschwert sich, dass solche Untersuchungen verlassen worden seien, und gibt in seiner Naturhistorie förmliche Rezepte, Gold zu machen und mancherlei Wunder zu verrichten. Ebenso beschäftigte sich Isaak Newton auf seine alten Tage viel mit der Auslegung der Offenbarung Johannis. Was Wunder also, wenn in den letzten Jahren der englische Empirismus in einigen seiner Vertreter —und es sind nicht die schlechtesten—der von Amerika importierten Geisterklopferei und Geisterseherei anscheinend rettungslos verfallen ist.

Der erste hierhergehörige Naturforscher ist der hochverdiente Zoologe und Botaniker Alfred Russel Wallace, derselbe, der gleichzeitig mit Darwin die Theorie von der Artveränderung durch natürliche Zuchtwahl aufstellte. In seinem Schriftchen: On miracles and modern spiritualism, London, Burns, 1875, erzählt er, dass seine ersten Erfahrungen in diesem Zweig der Naturkunde von 1844 datieren, wo er den Vorlesungen des Herrn Spencer Hall über Mesmerismus beiwohnte und infolge dessen an seinen Schülern ähnliche Experimente machte. «Ich war aufs Aeusserste von dem Gegenstand interessiert und verfolgte ihn mit Leidenschaft (ardour)». Er erzeugte nicht nur den magnetischen Schlaf nebst den Erscheinungen der Gliederstarre und lokalen Empfindunglosigkeit, sondern er bestätigte auch die Richtigkeit der Gallschen Schädelkarte, indem auf Berufung je eines beliebigen Gallschen Organs die betreffende Tätigkeit beim magnetisierten Patienten erregt und durch lebhafte Gesten vorschriftsmässig betätigt wurde. Er stellte ferner fest, dass sein Patient, wenn er ihn nur dabei berührte, an allen Sinnesempfindungen des Operators teilnahm; er machte ihn betrunken mit einem Glase Wasser, sobald er ihm nur sagte, es sei Cognac. Einen der Jungen konnte er selbst im wachenden Zustand so dumm machen, dass er seinen eignen Namen nicht mehr wusste, was andre Schulmeister indes auch ohne Mesmerismus fertig bringen. Und so weiter.

Nun trifft es sich, dass ich diesen Herrn Spencer Hall ebenfalls im Winter 1843—44 in Manchester sah. Er warein ganz ordinärer Charlatan, der unter der Protektion einiger Pfaffen im Lande herumging und an einem jungen Mädchen magnetisch-phrenologische Schaustellungen vornahm, um dadurch die Existenz Gottes, die Unsterblichkeit der Seele und die Nichtigkeit des damals von den Owenisten in allen grossen Städten gepre-

III. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В МИРЕ ДУХОВ

Существует старый, ставший уже народной пословицей, афоризм диалектики, что крайности сходятся. Мы поэтому вряд ли ошибемся, когда станем искать самые крайние степени фантазерства, легковерия и суеверия не у той естественно-научной школы, которая, подобно немецкой натурфилософии, пыталась втиснуть об'ективный мир в рамки своего суб'ективного мышления, а наоборот, у того противоположного направления, которое, чванясь одним лишь опытом, относится с суеверным презрением к мышлению и дошло, действительно, до геркулесовых столбов в своей теоретической беззаботности... Эта школа господствует в Англии. Уже ее родоначальник, прославленный Фрэнсис Бэкон, требует внимания к своему новому эмпирико-дедуктивному методу, чтобы достигнуть, при его помощи, прежде всего следующих вещей: продления жизни, омоложения в известной степени, изменения телосложения и черт лица, превращения одних тел в другие, произведения новых видов, победы над воздухом и вызывания грозы; он жалуется на то, что эти исследования были заброшены, и дает в своей естественной истории форменные рецепты для изготовления золота и совершения разных чудес. Точно так же и Исаак Ньютон занимался на старости лет комментариями к Откровению Иоанна. Поэтому нет ничего удивительного в том, что за последние годы английский эмпиризм в лице некоторых из своих—далеко не худших—представителей стал как будто бы окончательно жертвой вывезенного из Америки духовидения и духостучания.

Из естествоиспытателей сюда относится прежде всего высоко заслуженный зоолог и ботаник, Альфред Рэссель Уоллес, тот самый, который выдвинул одновременно с Дарвином теорию изменения видов путем естественного подбора. В своей книжке: On miracles and modern spiritualism, London, Burns, 1875, он рассказывает, что первые его опыты в этой отрасли естествоведения относятся к 1844 г., когда он присутствовал на лекциях господина Спенсера Холля о месмеризме, под влиянием которых он проделал на своих учениках аналогичные эксперименты. «Я необычайно заинтересовался этой темой и стал заниматься ею со всей страстью (ardour)». Он не только вызывал магнетический сон с явлениями окоченения членов и местной потери чувствительности, но подтвердил также правильность галлевской карты черепа, ибо, прикасаясь к любому галлевскому органу, вызывал у замагнетизированного суб'екта соответственную деятельность, выражавшуюся в оживленной и надлежащей жестикуляции. Он далее установил, что когда он прикасался к своему пациенту, то последний переживал все ощущения оператора; он доводил его до состояния опьянения стаканом воды, говоря ему, что это коньяк. Одного из учеников он мог даже в состоянии бодрствования доводить до такого одурения, что тот забывал свое собственное имя,—результат, которого, впрочем, иные учителя добиваются и без месмеризма. И так далее.

И вот оказывается, что я тоже зимою 1843—1844 г. г. видел в Манчестере этого господина Спенсера Холля. Это был самый обыкновенный шарлатан, об'езжавший, с благословения нескольких попов, провинцию и проделывавший над одной молодой девицей магнетическо-френологические опыты, имевшие целью доказать бытие божие, бессмертие души и ложность проповедывавшегося тогда оуэнистами во всех больших городах материа-

digten Materialismus zu beweisen. Die Dame wurde in magnetischen Schlaf versetzt und gab, sobald der Operator ein beliebiges Gallsches Organ ihres Schädels berührte, theatralisch-demonstrative Gesten und Posen zum Besten, die die Betätigung des betreffenden Organs darstellten; beim Organ der Kinderliebe (philoprogenitiveness) z. B. hätschelte und küsste sie ein Phantasiebaby, usw. Der brave Hall hatte dabei die Gallsche Schädelgeographie um eine neue Insel Bavataria bereichert: ganz zu oberst auf dem Scheitel hatte er nämlich ein Organ der Anbetung entdeckt, bei dessen Berührung sein hypnotisches Fräulein in die Knie sank, die Hände faltete und dem erstaunten versammelten Philisterium den in Anbetung verzückten Engel vorführte. Das war der Schluss und Glanzpunkt der Vorstellung. Die Existenz Gottes war bewiesen.

Es ging mir und einem Bekannten ähnlich wie Herrn Wallace: die Phänomene interessierten uns, und wir versuchten, wie weit wir sie reproduzieren konnten. Ein aufgeweckter Junge von zwölf Jahren bot sich als Subjekt. Gelindes Anstieren oder Bestreichen versetzte ihn ohne Schwierigkeit in den hypnotischen Zustand. Da wir aber etwas weniger gläubig und etwas weniger hitzig zu Werk gingen als Herr Wallace, so kamen wir auch zu ganz andern Resultaten. Abgesehen von der leicht zu erzeugenden Muskelstarre und Empfindungslosigkeit, fanden wir einen Zustand vollständiger Passivität des Willens, verbunden mit eigentümlich überspannter Erregbarkeit der Empfindung. Der Patient, durch irgend eine Anregung von aussen aus seiner Letargie gerissen, bezeugte noch weit mehr Lebhaftigkeit als in wachendem Zustande. Von geheimnisvollem Rapport zum Operator keine Spur; jeder andre konnte den Schlummernden eben so leicht in Tätigkeit versetzen. Die Gallschen Schädelorgane wirken zu lassen war für uns das Wenigste; wir gingen noch viel weiter: wir konnten sie nicht nur vertauschen und über den ganzen Körper verlegen, sondern wir fabrizierten noch eine beliebige Menge andrer Organe, des Singens, Pfeifens, Tutens, Tanzens, Boxens, Nähens, Schusterns, Tabakrauchens, usw., und verlegten sie, wohin wir wollten. Wenn Wallace seinen Patienten mit Wasser betrunken machte, so entdeckten wir in der grossen Zehe ein Organ der Betrunkenheit, das wir nur zu berühren brauchten, um die schönste betrunkene Komödie in Gang zu bringen. Aber wohlverstanden: kein Organ zeigte einen Schatten von Wirkung, bis dem Patienten zu verstehn gegeben, was von ihm erwartet wurde; der Junge vervollkommnete sich bald durch die Praxis so, dass die geringste Andeutung hinreichte. Diese so erzeugten Organe blieben dann auch für spätere Einschläferungen ein für alle Mal in Geltung, so lange sie nicht auf demselben Wege abgeändert wurden. Der Patient hatte eben ein doppeltes Gedächtnis, eins für den wachenden, ein zweites, ganz gesondertes, für den hypnotischen Zustand. Was die Passivität des Willens, seine absolute Unterwerfung unter den Willen eines Dritten angeht, so verliert sie allen Wunderschein, sobald wir nicht vergessen, dass der ganze Zustand mit der Unterwerfung des Willens des Patienten unter den des Operators begann und ohne sie nicht hergestellt werden kann. Der zaubermächtigste Magnetiseur der Erde ist mit seinem Latein zu Ende, sobald sein Patient ihm ins Gesicht lacht.

Während wir so mit unserer frivolen Skepsis als Grundlage der magnetisch-phrenologischen Charlatanerie eine Reihe von Erscheinungen fanden, die von denen des wachenden Zustandes meist nur dem Grade nach verschieden sind und keiner mystischen Interpretation bedürfen, führte die Leidenschaft (ardour) des Herrn Wallace ihn zu einer Reihe von Selbst-

лизма. Эту даму он приводил в состояние магнетического усыпления, и она после того, как оператор касался любого галлевского органа на ее черепе, начинала делать театральные жесты и принимать торжественные позы, свидетельствовавшие о деятельности указанного органа; так, например, когда он касался органа любви к детям (philoprogenitiveness), она начинала укачивать и целовать воображаемого ребенка, и т. д. Этот бравый Холль обогатил тогда галлевскую карту черепа новым островом Баватарией: на самой макушке он открыл орган обожания, при прикосновении к которому его гипнотическая девица становилась на колени, разводила руками, изображая перед изумленной филистерской аудиторией погруженного в молитвенный экстаз ангела. Это было высшим, заключительным пунктом представления. Бытие божие было доказано.

Я и один мой знакомый заинтересовались, подобно господину Уоллесу, этими явлениями и попытались воспроизвести их. Суб'ектом мы выбрали одного бойкого двенадцатилетнего мальчика. При неподвижно устремленном на него взгляде или поглаживании было нетрудно вызвать у него гипнотическое состояние. Но так как мы были не столь легковерны, как господин Уоллес, и отнеслись к вопросу с меньшим энтузиазмом, чем он, то мы пришли к совершенно иным результатам. Если отвлечься от легко получавшегося окоченения мускулов и потери чувствительности, то мы могли только констатировать состояние полной пассивности воли в соединении со своеобразной сверхвозбудимостью ощущений. Если пациента вызывали каким-нибудь внешним возбуждением из состояния летаргии, то он обнаруживал гораздо большую живость, чем в состоянии бодрствования. Мы не нашли и следа таинственной связи с оператором. Любой другой человек мог точно так же действовать на нашего загипнотизированного суб'екта. Для нас было сущим пустяком заставить действовать галлевские черепные органы; мы добились гораздо большего: мы не только могли заменять их друг другом и располагать по всему телу, но сфабриковали массу других органов, органов пения, свистения, дудения, танцования, боксирования, шитья, сапожничания, курения и т. д., располагая их там, где мы этого хотели. Если пациент Уоллеса становился пьян от воды, то мы открыли в большом пальце ноги орган опьянения, и достаточно нам было только коснуться его, чтобы получить чудеснейшую комедию опьянения. Но само собою разумеется, что ни один орган не обнаруживал и следа какого-нибудь действия, если пациенту не давали понять, чего от него ожидают; благодаря практике наш мальчик вскоре усовершенствовался до того, что ему достаточно было малейшего намека. Порожденные таким образом органы сохраняли свою силу раз навсегда и для всех позднейших усыплений, если только их не изменяли тем же самым путем. Словом, у нашего пациента была двойная память: одна для состояния бодрствования, а другая, совершенно обособленная, для гипнотического состояния. Что касается пассивности воли, абсолютного подчинения ее воле третьего лица, то в ней нет ничего чудесного, если только помнить, что все состояние началось с подчинения воли пациента воле оператора и не могло получиться без этого подчинения. Самый могущественный чародей-магнетизер становится бессильным, лишь только его пациент начинает смеяться ему в лицо.

Итак, в то время как мы, при нашем легкомысленном скептицизме, нашли в основе магнетическо-френологического шарлатанства ряд явлений, отличающихся от явлений в состоянии бодрствования только по степени, и обошлись без всяких мистических истолкований этих фактов, страстность (ardour) довела господина Уоллеса до всякого рода самообманов,

täuschungen, kraft deren er die Gallsche Schädelkarte in allen ihren Detials bestätigte und einen geheimnisvollen Rapport zwische Operator und Patienten feststellte *). Ueberall in der bis zur Naivität aufrichtigen Erzählung des Herrn Wallace blickt durch, dass es ihm viel weniger darum zu tun war, den tatsächlichen Hintergrund der Charlatanerie zu untersuchen, als die sämtlichen Erscheinungen um jeden Preis wieder hervorzubringen. Es braucht nur diese Gemütsstimmung, um in kurzer Frist den anfänglichen Forscher vermittelst einfacher und leichter Selbsttäuschung in den Adepten zu verwandeln. Herr Wallace endigte mit dem Glauben an die magnetisch-phrenologischen Wunder und stand nun schon mit einem Fuss in der Geisterwelt.

Den andern Fuss zog er nach im Jahr 1865. Zurükgekehrt von seinen zwölfjährigen Reisen in der heissen Zone, führten ihn Tischrückexperimente in die Gesellschaft verschiedener «Medien». Wie rasch seine Fortschritte waren, wie vollständig seine Beherrschung des Gegenstandes ist, davon legt das obige Schriftchen Zeugnis ab. Es mutet uns nicht nur zu, alle angeblichen Wunder der Home, Gebrüder Davenport und anderer sich mehr oder weniger für Geld sehen lassenden und grossenteils des Oefteren als Betrüger entlarvten «Medien» für bare Münze zu nehmen, sondern auch eine ganze Reihe angeblich beglaubigter Geistergeschichten aus früherer Zeit. Die Pythonissen des griechischen Orakels, die Hexen des Mittelalters waren «Medien», und Jamblichus. De divinatione, beschreibt schon ganz genau «die erstaunlichsten Erscheinungen des modernen Spiritualismus».

Wie leicht Herr Wallace es mit der wissenschaftlichen Feststellung und Beglaubigung diser Wunder nimmt, davon nur ein Beispiel. Es ist gewiss eine starke Zumutung, dass wir glauben sollen, die p. p. Geister liessen sich photographieren, und wir haben doch sicher das Recht zu verlangen, dass solche Geisterphotographien, ehe wir sie für echt annehmen, auf die unzweifelhafteste Weise beglaubigt seien. Nun erzählt Herr Wallace p. 187, dass im März 1872 Frau Guppy, geb. Nicholls, ein Hauptmedium, mit ihrem Mann und ihrem kleinen Jungen sich bei Herrn Hudson in Notting Hill photographieren liess, und bei zwei verschiedenen Aufnahmen eine hohe weibliche Gestalt, in weisser Gaze künstlerisch (finely) drapiert, mit etwas orientalischen Zügen, in segnender Stellung hinter ihr erschien. «Hier nun von zwei Dingen s i n d eins absolut gewiss **). Entweder war ein lebendes, intelligentes, aber unsichtbares Wesen gegenwärtig, oder Herr und Frau Guppy, der Photograph und irgend eine vierte Person, haben einen schändlichen (wicked) Betrug geplant und ihn stets seitdem aufrecht erhalten. Ich kenne aber Herrn und Frau Guppy sehr gut und habe die a b s o l u t e U e b e r z e u g u n g, dass sie eines Betrugs dieser Art ebenso unfähig sind wie irgend ein ernster Wahrheitsforscher auf dem Gebiet der Naturwissenschaft».

Also entweder Betrug oder Geisterphotographie. Einverstanden. Und bei dem Betrug war entweder der Geist schon vorher auf den Platten, oder es müssen vier Personen beteiligt gewesen sein, respektive drei, wenn wir den alten Herrn Guppy, der im Januar 1875 im Alter von 84 Jahren s t a r b, als unzurechnungsfähig oder düpiert bei Seite lassen (er brauchte

*) Wie schon gesagt, die Patienten vervollkommnen sich durch die Uebung. Es ist also wohl möglich, dass, wenn die Willensunterwerfung erst gewohnheitsmässig geworden, das Verhältnis der Beteiligten intimer wird, einzelne Erscheinungen sich steigern und selbst im wachenden Zustande schwach reflektiert werden.

**) Here, then, one of two things a r e absolutely certain. Die Geisterwelt steht über der Grammatik. Ein Sapssvogel liess einst d n G ist des Grammatikers Lindley Murray zitieren. Auf die Frage, ob er da sei, antwortete er: I are (amerikanisch statt I am): das Medium war aus Amerika.

благодаря которым он подтвердил во всех подробностях галлевскую карту черепа и нашел таинственную связь между оператором и пациентом *). В прямодушном до наивности рассказе господина Уоллеса видно повсюду, что ему важно было не столько исследовать фактическую подпочву спиритического шарлатанства, сколько во что бы то ни стало воспроизвести все явления. Достаточно подобного умонастроения, чтобы исследователь в короткое время превратился путем простого и легкого самообмана в адепта этих явлений. Господин Уоллес закончил верой в магнетическо-френологические чудеса и очутился уже одной ногой в мире духов.

Другой ногой он вступил в него в 1865 году. Опыты со столоверчением ввели его, когда он вернулся из двенадцатилетнего путешествия под тропиками, в общество различных «медиумов». Вышеназванная книжка свидетельствует о том, как быстры были здесь его успехи, с каким совершенством он овладел всем относящимся сюда материалом. В ней не только принимаются за чистую монету все мнимые чудеса Гомов, братьев Дэвенпортов и других, выступающих более или менее за деньги и чаще всего оказывающихся обманщиками, «медиумов», но приводится и длинный ряд якобы достоверных историй о духах из прошлого времени. Греческие пифии, средневековые ведьмы были «медиумами», а Ямвлих уже очень точно описывает в De divinatione «поразительнейшие явления современного спиритизма».

Приведем лишь один пример того, как легко господин Уоллес относится к вопросу о научном установлении и подтверждении этих чудес. Нужна, несомненно, значительная доза предвзятости, чтобы поверить, будто господа духи дают фотографировать себя, и мы в праве требовать самого бесспорного подтверждения подобных фотографий духов, прежде чем мы их примем за подлинные. И вот господин Уоллес рассказывает на стр. 187, что в марте 1872 г. госпожа Гуппи, урожденная Никольс, главный медиум, снялась вместе с своим мужем и своим маленьким мальчиком у господина Гудсона в Нотингхилле и что на двух различных снимках за ней видна была в благословляющей позе высокая женская фигура, с чертами лица несколько восточного типа, художественно (finely) задрапированная в белый газ. «Здесь из двух вещей одна *являются* абсолютно достоверной**). Либо перед нами здесь живое, разумное, но невидимое, существо, либо же господин и госпожа Гуппи, фотограф и какая-нибудь четвертая особа поверили в бесстыдный (wicked) обман и с тех пор всегда поддерживали его. Но я отлично знаю господина и госпожу Гуппи и *абсолютно убежден*, что они так же мало способны на подобного рода обман, как какой-нибудь серьезный искатель истины в области естествознания».

Итак, либо обман, либо фотографии духов. Отлично. А в случае обмана, либо дух был уже заранее на пластинках, либо в нем должны были участвовать четыре лица, или пусть три, если мы отведем, в качестве невменяемого или обманутого человека, старика Гуппи, умершего в январе 1875 в возрасте 84 лет (достаточно было его отослать за

*) Как уже сказано, пациенты совершенствуются благодаря упражнению. Поэтому вполне возможно, что, когда подчинение воли стало привычным, отношение между оператором и пациентом делается интимней, отдельные явления усиливаются, обнаруживаясь слабо даже в состоянии бодрствования.

**) Here, then, one of two things *are* absolutely certain. Мир духов стоит выше грамматики. Однажды какой-то шутник вызвал дух грамматика Линдлея Меррэ. На вопрос, присутствует ли он, он ответил: I are (по американски—вместо I am). Медиум был из Америки.

nur hinter die spanische Wand des Hintergrundes geschickt zu werden). Dass ein Photograph sich ohne Schwierigkeit ein «Modell» für den Geist verschaffen könnte, darüber brauchen wir kein Wort zu verlieren. Der Photograph Hudson ist aber bald darauf der gewohnheitsmässigen Fälschung von Geisterphotographien öffentlich bezüchtigt worden, so zwar, dass Herr Wallace begütigend sagt: «Eines ist klar: dass, falls Betrug stattgefunden hat, er sofort von Spiritualisten selbst entdeckt wurde». Auf den Photographen ist also auch nicht viel Verlass. Bleibt Frau Guppy, und für sie spricht «die absolute Ueberzeugung» vom Freund Wallace und sonst weiter nichts.— Weiter nichts? Keineswegs. Für die absolute Zuverlässigkeit der Frau Guppy spricht ihre Behauptung, eines Abends, gegen Anfang Juni 1871, aus ihrem Hause in Highbury Hill Park nach 69 Lambs Conduit street—drei englische Meilen in grader Linie—bewusstlosen Zustandes durch die Luft getragen und in besagtem Hause Nr. 69 inmitten einer Geistersehersitzung auf dem Tisch deponiert worden zu sein. Die Türen des Zimmers waren verschlossen, und obwohl Frau Guppy eine der beleibtesten Damen von London war, was gewiss etwas sagen will, so hat ihr plötzlicher Einbruch doch weder in den Türen, noch in der Decke das geringste Loch hinterlassen (erzählt im Londoner Echo, 8 Juni 1871). Und wer jetzt nicht an die Echtheit der Geisterphotographie glaubt, dem ist nicht zu helfen.

Der zweite namhafte Adept unter den englischen Naturforschern ist Herr William Crookes, der Entdecker des chemischen Elements Thallium und des Radiometers (in Deutschland auch Lichtmühle genannt). Herr Crookes fing gegen 1871 an, die spiritistischen Manifestationen zu untersuchen, und wandte dabei eine ganze Reihe physikalischer und mechanischer Apparate an, Federwagen, elektrische Batterien, etc. Ob er den Hauptapparat, einen skeptisch-kritischen Kopf, mitbrachte oder bis zum Ende in arbeitsfähigem Zustand erhielt, werden wir sehen. Jedenfalls war Herr Crookes in nicht gar langer Zeit ebenso vollständig eingefangen wie Herr Wallace. Seit einigen Jahren, erzählt dieser, hat eine junge Dame, «Fräulein Florence Cook, bemerkenswerte Mediumeigenschaften gezeigt; in der letzten Zeit erreichte diese ihren Höhepunkt in der Produktion einer vollständigen weiblichen Gestalt, die geisterhaften Ursprungs zu sein behauptet, und die barfuss und in weisser fliessender Gewandung erschien, während das Medium, in dunkler Kleidung, gebunden und in tiefem Schlaf in einem verhängten Raume (cabinet) oder Nebenzimmer lag». Dieser Geist, der sich den Namen Katey beilegte, und der Fräulein Cook merkwürdig ähnlich sah, wurde eines Abends plötzlich von Herrn Volckmann—dem jetzigen Gemahl der Frau Guppy—um die Taille gefasst und festgehalten, um zu sehen, ob er nicht eben Fräulein Cook in anderer Ausgabe sei. Der Geist bewährte sich als ein durchaus handfestes Frauenzimmer, wehrte sich herzhaft, die Zuschauer mischten sich ein, das Gas wurde abgedreht, und als nach einigem Hin-und Herkämpfen die Ruhe wiederhergestellt und das Zimmer erleuchtet, war der Geist verschwunden, und Fräulein Cook lag gebunden und bewusstlos in ihrer Ecke. Herr Volckmann soll aber bis heute behaupten, er habe Fräulein Cook gefasst und niemand anders. Um dies wissenschaftlich festzustellen, führte ein berühmter Elektriker, Herr Varley, bei einem neuen Versuch den Strom einer Batterie so durch das Medium, Frl. Cook, dass diese den Geist nicht hätte vorstellen können, ohne den Strom zu unterbrechen. Dennoch erschien der Geist. Es war also in der Tat ein von dem Frl. Cook verschiedenes Wesen. Dies ferner zu konstatieren, war die Aufgabe des Herrn Crookes. Sein erster Schritt war, sich das V e r t r a u e n der geisterhaften Dame zu erwerben. Dies Vertrauen,—so sagte er selbst im Spiritualist, 5. Juni 1874—

ширмы). Нам нечего доказывать, что фотографу было бы не особенно трудно раздобыть «модель» для духа. Но фотограф Гудсон был вскоре публично уличен в профессиональной фабрикации фотографий духов, в связи с чем господин Уоллес мягко замечает: «Одно во всяком случае ясно; если и происходит обман, то он тотчас же раскрывается самими спиритами». Таким образом, на фотографа не приходится особенно полагаться. Остается госпожа Гуппи, а за нее говорит «абсолютное убеждение» приятеля Уоллеса—и больше ничего. Больше ничего? Нет, не так. В пользу абсолютной правдивости госпожи Гуппи говорит ее утверждение, что однажды вечером, в начале июня 1871 г., она была перенесена в бессознательном состоянии по воздуху из своей квартиры в Highbury Hill Park на Lambs Conduit Street 69—что составляет три английских мили по прямой линии—и была положена в названном доме № 69 на стол во время одного спиритического сеанса. Двери комнаты были заперты, и, хотя госпожа Гуппи одна из дороднейших дам Лондона—а это кое-что значит,—но все же ее внезапное вторжение не произвело ни малейшего отверстия ни в дверях, ни в потолке (рассказано в лондонском Echo, 8 июня 1871 г.). А кто после этого откажется верить в подлинность фотографий духов, тому ничем не поможешь.

Вторым видным адептом спиритизма среди английских естествоиспытателей является господин Уильям Крукс, тот самый, который открыл химический элемент таллий и радиометр (называемый в Германии также Lichtmühle). Господин Крукс начал исследовать около 1871 г. спиритические явления, применяя при этом целый ряд физических и механических аппаратов, пружинных весов, электрических батарей и т. д. Мы увидим сейчас, взял ли он с собой главный аппарат, скептически-критическую голову, и сохранил ли его до конца в пригодном для работы состоянии. Во всяком случае, через короткий срок господин Крукс оказался также в плену у спиритизма, как и господин Уоллес. Вот уже несколько лет,—рассказывает он,—как одна молодая дама, «мадемуазель Флоренс Кук, обнаруживает замечательные медиумические качества; в последнее время она дошла до того, что производит целую женскую фигуру, которая, по ее словам, происходит из мира духов и появляется босиком, в белом волнистом одеянии, между тем как медиум, одетый в темное и связанный, лежит в глубоком сне в занавешенном помещении (cabinet) или соседней комнате». Дух этот, называющий себя Кэти и удивительно похожий на мадемуазель Кук, был однажды вечером схвачен вдруг за талию господином Фолькманом—теперешним супругом госпожи Гуппи,—который держал его, желая убедиться, не является ли он вторым изданием мадемуазель Кук; дух вел себя при этом, как вполне материальная девица, и мужественно защищался; зрители вмешались, газ был потушен, а когда, после некоторой возни, восстановилось спокойствие и комната была освещена, то дух исчез, а мадемуазель Кук оказалась лежащей связанной и без сознания в своем углу. Однако говорят, будто господин Фолькман и поныне утверждает, что он схватил именно мадемуазель Кук, и не кого другого. Чтобы установить это научным образом, один знаменитый электрик, господин Варли, провел ток электрической батареи через медиума, мадемуазель Кук, так что последняя не могла бы представлять духа, не прервавши тока. Но дух все же появился. Таким образом, это было отличное от Кук существо. Господин Крукс взял на себя задачу установить это. Первым шагом его при этом было снискать себе *доверие* дамы-духа. Доверие это,—повествует он сам в Spiritualist от 5 июня 1874,—«возросло постепенно до того, что она отказывалась от сеанса, если *я не распоряжался всем устройством его*. Она высказывала пожелание, чтобы я находился побли-

«wuchs allmählich so, dass sie sich weigerte, eine Sitzung zu geben, es sei denn, dass ich die Arrangements leitete. Sie sagte, sie wünschte mich stets in ihrer Nähe und in der Nähe des Cabinets; ich fand, dass—nachdem dies Vertrauen hergestellt und sie sicher war, dass ich kein ihr gemachtes Versprechen brechen würde,—die Erscheinungen bedeutend an Stärke zunahmen, und Beweismittel freiwillig gestattet wurden, die auf anderem Wege unerreichbar gewesen wären. Sie konsultierte mich häufig in bezug auf bei den Sitzungen anwesende Personen und über die ihnen anzuweisenden Plätze, denn sie war neuerdings sehr ängstlich (nervous) geworden infolge gewisser übelberatener Andeutungen, man solle neben andern, mehr wissenschaftlicheren Untersuchungsmethoden, doch auch die Gewalt anwenden».

Das Geisterfräulein belohnte dies ebenso liebenswürdige wie wissenschaftliche Vertrauen in vollstem Mass. Sie erschien,—was uns jetzt nicht mehr wundern kann,—sogar im Hause des Herrn Crookes, spielte mit seinen Kindern und erzählte ihnen «Anekdoten aus ihren Abenteuern in Indien», gab Herrn Crookes auch einige der bitteren Erfahrungen ihres vergangenen Lebens zum Besten, liess sich von ihm in den Arm nehmen, damit er sich von ihrer handfesten Materialität überzeuge, liess ihn die Zahl ihrer Pulsschläge und Atemzüge in der Minute feststellen und liess sich zuletzt auch neben Herrn Crookes photographieren. «Diese Gestalt,—sagt Herr Wallace,—nachdem man sie gesehen, betastet, photographiert und sich mit ihr unterhalten hatte, verschwand absolut aus einem kleinen Zimmer, aus dem kein andrer Ausgang war als durch ein anstossendes, mit Zuschauern gefülltes Zimmer»—was keine so grosse Kunst ist, vorausgesetzt, die Zuschauer waren höflich genug, dem Herrn Crookes, in dessen Hause dies geschah, nicht weniger Vertrauen zu beweisen, als dieser dem Geist bewies.

Leider sind diese «vollständig beglaubigten Erscheinungen» selbst für Spiritualisten nicht ohne Weiteres glaublich. Wir sahen oben, wie der sehr spiritualistische Herr Volckmann sich einen sehr materiellen Zugriff gestattete. Und nun hat ein Geistlicher und Comitémitglied der «Britischen National-Association der Spiritualisten» ebenfalls eine Sitzung der Fräulein Cook beigewohnt und ohne Schwierigkeit festgestellt, dass das Zimmer, durch dessen Tür der Geist kam und verschwand, durch eine zweite Tür mit der Aussenwelt kommunizierte. Das Benehmen des ebenfalls gegenwärtigen Herrn Crookes gab «meinem Glauben, dass etwas an diesen Manifestationen sein könne, den schliesslichen Todesstoss» (Mystic, London, by the Rev. C. Maurice Davies, London, Tinsley Brothers).

Und zum Ueberfluss kam es in Amerika an den Tag, wie man «Katey's» «materialisiert». Ein Ehepaar Holmes gab in Philadelphia Vorstellungen, bei denen ebenfalls eine «Katey» erschien und von den Gläubigen reichlich beschenkt wurde. Ein Skeptiker jedoch ruhte nicht, bis er besagter Katey, die übrigens schon einmal wegen Mangel Zahlung Strike gemacht hatte, auf die Spur kam: er entdeckte sie in einem boardinghouse (Privathotel) als eine junge Dame von unbestrittenem Fleisch und Bein und im Besitz aller der dem Geist gemachten Geschenke.

Indes auch der Kontinent sollte seine wissenschaflichen Geisterseher erleben. Eine Petersburger wissenschaftliche Körperschaft—ich weiss nicht genau, ob die Universität oder gar die Akademie—delegierte die Herren Staatsrat Aksakoff und den Chemiker Butleroff, die spiritistischen Phänomene zu ergründen, wobei indes nicht viel herausgekommen zu sein scheint. Dagegen—wenn anders den lauten Verkündigungen der Spiritisten zu trauen ist—hat jetzt auch Deutschland seinen Mann gestellt in der Person des Herrn Professor Zöllner in Leipzig.

зости от нее, поблизости к кабинету; я нашел, что после того, как установилось это доверие и она убедилась, что *я не нарушу ни одного данного ей обещания*, все явления значительно усилились, и я получил добровольно доказательства, которых нельзя было бы получить иным путем. Она часто *советовалась со мной* по поводу присутствующих на сеансах лиц и отводимых им мест, ибо за последнее время она стала очень нервной под влиянием некоторых безрассудных намеков, что наряду с прочими методами исследования более научного характера следовало бы применить и *насилие*».

Барышня-дух вознаградила в полной мере это столь же любезное, сколь и научное доверие. Она даже появилась—и это теперь не должно нас удивлять—в доме господина Крукса, играла с его детьми, рассказывала им «анекдоты из своих приключений в Индии», угощала господина Крукса повестями о «некоторых из горьких испытаний своей прошлой жизни», дала ему брать себя на руки, чтобы он мог убедиться в ее осязательной материальности, позволила ему определить у нее число биений пульса и дыханий в минуту и под конец даже согласилась сняться на фотографии рядом с господином Круксом. «Эта фигура,—говорит господин Уоллес,—которую можно было видеть, осязать, фотографировать и с которой можно было беседовать, *абсолютно исчезла* из одной маленькой комнаты, из которой не было другого выхода, как через примыкающую, переполненную зрителями, комнату», в чем не следует видеть особенного искусства, если допустить, что зрители были достаточно вежливы и обнаружили по отношению к Круксу, в доме которого все это происходило, столько же доверия, сколько он обнаруживал по отношению к духу.

К сожалению, эти «вполне достоверные явления» кажутся не вполне вероятными и самим господам спиритам. Мы видели выше, как настроенный весьма спиритически господин Фолькман позволил себе весьма материальный жест. Далее, одно духовное лицо, член комитета «Британской национальной ассоциации спиритов», тоже присутствовал на сеансе мадемуазель Кук и без труда установил, что комната, через дверь которой приходил и уходил дух, сообщалась с внешним миром при посредстве *второй двери*. Поведение присутствовавшего также при этом господина Крукса «нанесло последний, смертельный удар моей вере, что в этих явлениях может быть нечто серьезное». (Mystic London, by the Rev. C. Maurice Davies, London, Tinsley Brothers.)

В довершение всего в Америке выяснилось, как можно «материализовать» «Кэти». Одна супружеская чета, по имени Хольмс, давала в Филадельфии представления, на которых тоже появлялась некая «Кэти», получившая от верующих изрядное количество даров. Но один скептик не успокоился до тех пор, пока не напал на след названной Кэти, которая, впрочем, однажды уже устроила забастовку из-за недостаточной платы; он нашел ее в одном boarding-house (частной гостинице) и убедился, что это—молодая дама бесспорно из плоти и крови; имевшая при себе все полученные ею в качестве духа подарки.

Но и материк должен был быть осчастливлен своим научным духовидцем. Какая-то петербургская научная корпорация—не знаю точно, Университет ли или даже Академия—делегировала господ статского советника Аксакова и химика Бутлерова для изучения спиритических явлений, из чего, впрочем, не получилось, кажется, ничего путного. Но зато—если только верить громогласным заявлениям господ спиритов—и в Германии появился свой герой спиритизма в лице господина профессора Цельнера из Лейпцига.

Bekanntlich hat Herr Zöllner seit Jahren stark in der «vierten Dimension» des Raumes gearbeitet und entdeckt, dass viele Dinge, die in einem Raum von drei Dimensionen unmöglich sind, sich in einem Raum von vier Dimensionen ganz von selbst verstehn. So kann man in diesem letzteren Raum eine geschlossene Metallkugel umkehren wie einen Handschuh, ohne ein Loch darin zu machen, desgleichen einen Knoten schlingen in einen beiderseits endlosen oder an beiden Enden befestigten Faden, auch zwei getrennte, geschlossene Ringe in einander verschlingen, ohne einen von ihnen zu öffnen, und was dergleichen Kunststücke mehr sind. Nach neueren triumphierenden Berichten aus der Geisterwelt hätte sich nun Herr Professor Zöllner an ein oder mehrere Medien gewandt, um mit ihrer Hilfe über die Lokalität der vierten Dimension das Nähere festzustellen. Der Erfolg sei überraschend gewesen. Die Stuhllehne, auf die er den Arm gestützt, während die Hand den Tisch nie verliess, sei nach der Sitzung mit dem Arm verschlungen gewesen, ein an beiden Enden auf den Tisch angesiegelter Faden habe vier Knoten bekommen usw. Kurz, alle Wunder der vierten Dimension seien von den Geistern spielend geleistet worden. Wohlgemerkt: relata refero, ich stehe nicht ein für die Richtigkeit der Geisterbülletins, und sollten sie Unrichtiges enthalten, so dürfte Herr Zöllner mir Dank wissen, dass ich ihm Gelegenheit gebe, sie zu berichtigen. Sollten sie aber die Erfahrungen des Herrn Zöllner unverfälscht wiedergeben, so bezeichnen sie offenbar eine neue Aera in der Geisterwissenschaft wie in der Mathematik. Die Geister beweisen das Dasein der vierten Dimension, wie die vierte Dimension einsteht für das Dasein der Geister. Und wenn das einmal feststeht, so eröffnet sich der Wissenschaft ein ganz neues, unermessliches Feld. Alle bisherige Mathematik und Naturwissenschaft wird nur eine Vorschule für die Mathematik der vierten und noch höheren Dimensionen und für die Mechanik, Physik, Chemie und Physiologie der sich in diesen höheren Dimensionen aufhaltenden Geister. Hat doch Herr Crookes wissenschaftlich festgestellt, wie viel Gewichtsverlust Tische und andere Möbel bei ihrem Uebergang—wir dürfen jetzt wohl sagen—in die vierte Dimension erleiden, und erklärt Herr Wallace es für ausgemacht, dass dort das Feuer den menschlichen Körper nicht verletzt. Und nun gar die Physiologie dieser Geisterkörper! Sie atmen, sie haben einen Puls, also Lungen, Herz und Zirkulationsapparat und sind demzufolge auch in Betreff der anderen Leibesorgane sicher mindestens ebenso vortrefflich beschlagen wie unsereins. Denn zum Atmen gehören Kohlenwasserstoffe, die in der Lunge verbrannt werden, und diese können nur von aussen zugeführt werden: also Magen, Darm und Zubehör, und haben wir erst soviel konstatiert, so kommt das Uebrige ohne Schwierigkeit. Die Existenz solcher Organe aber schliesst die Möglichkeit ihrer Erkrankung ein, und somit kann es Herrn Virchow noch passieren, dass er eine Zellularpathologie der Geisterwelt verfassen muss. Und da die meisten dieser Geister wunderschöne junge Damen sind, die sich durch nichts, aber auch gar nichts von irdischen Frauenzimmern unterscheiden als durch ihre überirdische Schönheit, wie könnte es da lange dauern, bis sie einmal ankommen «bei Männern, welche Liebe fühlen», und wenn da das von Herrn Crookes am Pulsschlag konstatierte «weiblich Herze» nicht fehlt, so eröffnet sich der natürlichen Zuchtwahl ebenfalls eine vierte Dimension, in der sie nicht mehr zu befürchten braucht, mit der bösen Sozialdemokratie verwechselt zu werden.

Genug. Es zeigt sich hier handgreiflich, welches der sicherste Weg von der Naturwissenschaft zum Mystizismus ist. Nicht die überwuchernde Theorie der Naturphilosophie, sondern die allerplatteste, alle Theorie verachtende, gegen alles Denken misstrauische Empirie. Es ist nicht die aprio-

Как известно, господин Цельнер работает уже много лет в области «четвертого измерения пространства», при чем он открыл, что многие вещи, невозможные в пространстве трех измерений, происходят сами собой в пространстве четырех измерений. Так, например, в этом последнем пространстве можно вывернуть, как перчатку, замкнутый металлический шар, не проделав в нем дыры; точно так же можно завязать узел на не имеющей с обеих сторон концов или закрепленной на обоих концах нитке; можно также переплести два раздельных замкнутых кольца, не раскрывая ни одного из них, и тому подобные вещи. Теперь, если верить последним торжествующим сообщениям из мира духов, господин профессор Цельнер обратился к одному или нескольким медиумам, чтобы с их помощью установить местопребывание четвертого измерения. Успех при этом был поразительный. Спинка стула, на который он опирался верхней частью руки, в то время как кисть руки не покидала стола, оказалась после сеанса переплетенной с рукой; на припечатанной с обоих концов к столу нити появились четыре узла, и т. д. Словом, духи играючи произвели все эти чудеса четвертого измерения. Замечу: relata refero, я не настаиваю на верности бюллетеней духов, и если в них имеются какие-нибудь ошибки, то господин Цельнер должен быть благодарен мне за повод исправить их. Но если они верно передают результаты опытов господина Цельнера, то они безусловно знаменуют начало новой эры в науке о духах и в математике. Духи доказывают существование четвертого измерения, как и четвертое измерение свидетельствует о существовании духов. А раз это установлено, то перед наукой открывается совершенно новое, необозримое поле деятельности. Вся математика и естествознание прошлого были только преддверием к математике четвертого и высших измерений и к механике, физике, химии, физиологии пребывающих в этих высших измерениях духов. Ведь установил же научным образом господин Крукс, как велика потеря веса столов и другой мебели при переходе ее—мы можем теперь утверждать—в четвертое измерение, а господин Уоллес считает доказанным, что огонь не вредит там человеческому телу. А как интересна физиология тел этих духов! Они дышат, у них есть пульс, значит они обладают легкими, сердцем и кровеносной системой, и, следовательно, они вероятно так же одарены в отношении других телесных органов, как и мы, обыкновенные смертные. Ведь для дыхания необходимы углеводы, сгорающие в легких, а они могут доставляться только извне. Итак, мы имеем уже желудок, кишечник, со всем относящимся сюда, а раз это констатировано, то и остальное получается без всяких трудностей. Но существование этих органов предполагает возможность заболевания их, а в таком случае господину Вирхову может быть еще придется написать целлюлярную патологию мира духов. А так как большинство этих духов удивительно прекрасные дамы, которые ничем, ну решительно ничем не отличаются от земных барышень, разве только своей сверхземной красотой, то долго ли придется ждать до тех пор, пока они появятся «мужам, которые чувствуют любовь»; а если здесь имеются также констатированные господином Круксом по биению пульса «женские сердца», то перед естественным подбором открывается тоже четвертое измерение, и нечего опасаться, чтобы его смешали с этой гадкой социал-демократией.

Но довольно. Мы здесь наглядно убедились, каков самый надежный путь от естествознания к мистицизму. Это не натурфилософская теория со всеми ее уродливостями и чрезмерностями, а самый плоский, презирающий всякую теорию, относящийся недоверчиво ко всякому мышлению, эмпиризм. Существование духов доказывается не на основании априорной

ristische Notwendigkeit, die die Existenz der Geister beweist, sondern die erfahrungsmässige Beobachtung der Herren Wallace, Crookes & C°. Wenn wir den spektralanalytischen Beobachtungen von Crookes glauben, die zur Entdeckung des Metalls Thallium führten, oder den reichen zoologischen Entdeckungen von Wallace im malayischen Archipel, so verlangt man von uns denselben Glauben für die spiritistischen Erfahrungen und Entdeckungen dieser beiden Forscher. Und wenn wir meinen, dass hier doch ein kleiner Unterschied stattfinde, nämlich der, dass wir die eine verifizieren können und die andere nicht, so entgegnen uns die Geisterseher, dass dies nicht der Fall, und dass sie bereit sind, uns Gelegenheit zu geben, auch die Geistererscheinungen zu verifizieren.

Man verachtet in der Tat die Dialektik nicht ungestraft. Man mag noch so viel Geringschätzung haben für alles theoretische Denken, so kann man doch nicht zwei Naturtatsachen in Zusammenhang bringen oder ihren bestehenden Zusammenhang einsehn ohne theoretisches Denken. Es fragt sich dabei nur, ob man dabei richtig denkt oder nicht, und die Geringschätzung der Theorie ist selbsredend der sicherste Weg, naturalistisch und damit falsch zu denken. Falsches Denken, bis zur vollen Konsequenz durchgeführt, kommt aber nach einem altbekannten dialektischen Gesetz regelmässig an beim Gegenteil seines Ausgangspunkts. Und so straft sich die empirische Verachtung der Dialektik dadurch, dass sie einzelne der nüchternsten Empiriker in den ödesten aller Aberglauben, in den modernen Spiritismus führt.

Ebenso geht es mit der Mathematik. Die gewöhnlichen metaphysischen Mathematiker pochen mit gewaltigem Stolz auf die absolute Unumstösslichkeit der Resultate ihrer Wissenschaft. Zu diesen Resultaten gehören aber auch die imaginären Geister, denen damit auch eine gewisse Realität zukommt. Hat man sich aber erst daran gewöhnt, der $\sqrt{-1}$ oder der vierten Dimension irgend welche Realität ausserhalb unseres Kopfes zuzuschreiben, so kommt es nicht darauf an, ob man noch einen Schritt weiter geht und auch die Geisterwelt der Medien akzeptiert. Es ist, wie Ketteler von Döllinger sagte: «Der Mann hat in seinem Leben so viel Unsinn verteidigt, da konnte er wahrhaftig auch noch die Unfehlbarkeit in den Kauf nehmen!»

In der Tat ist die blosse Empirie unfähig, mit den Spiritisten fertig zu werden. Erstens werden die «höheren» Phänomene immer erst dann gezeigt, wenn der betreffende «Forscher» schon soweit eingefangen ist, dass er nur noch sieht, was er sehen soll oder will—wie Crookes das mit so unnachahmlicher Naivität selbst beschreibt. Zweitens aber macht es den Spiritisten nichts aus, wenn hunderte angeblicher Tatsachen als Prellerei und Dutzende angeblicher Medien als ordinäre Taschenspieler enthüllt werden. Solange nicht j e d e s einzelne angebliche Wunder wegerklärt ist, bleibt ihnen Terrain genug übrig, wie dies ja auch Wallace bei Gelegenheit der gefälschten Geisterphotographien deutlich sagt. Die Existenz der Fälschungen beweist die Echtheit der Echten.

Und so sieht sich dann die Empirie gezwungen, die Zudringlichkeit der Geisterseher nicht mit empirischen Experimenten, sondern mit theoretischen Erwägungen abzufertigen und mit Huxley zu sagen: «Das einzige Gute, das meiner Ansicht nach bei dem Nachweis der Wahrheit des Spiritualismus herauskommen könnte, wäre dies, ein neues Argument gegen den Selbstmord zu liefern. Lieber als Strassenkehrer zu leben, denn als Verstorbener Blech schwätzen durch den Mund eines Mediums, das sich für eine Guinea per Sitzung vermietet»!

необходимости, а на основании результатов опытных наблюдений господ Уоллеса, Крукса и компании. Так как мы верим спектрально-аналитическим наблюдениям Крукса, приведшим к открытию металла таллия, или же богатым зоологическим открытиям Уоллеса в Малайском архипелаге, то от нас требуют такого же самого доверия к спиритическим исследованиям и открытиям обоих этих ученых. А когда мы заявляем, что здесь есть все-таки маленькая разница, именно, что открытия первого рода мы можем проверить, второго же—нет, то духовидцы отвечают нам, что это неверно, и что они готовы дать нам возможность проверить и спиритические явления.

Презрение к диалектике не остается безнаказанным. Сколько бы ни выказывать пренебрежения ко всякому теоретическому мышлению, все же без последнего невозможно связать между собою любых двух естественных фактов или же уразуметь существующую между ними связь. При этом важно только одно: мыслят ли правильно или нет,—и пренебрежение к теории является, само собою разумеется, самым надежным способом мыслить натуралистически и, значит, неверно. Но неверное мышление, доведенное до конца, приводит неизбежно по давно известному диалектическому закону к противоречию со своим исходным пунктом. И, таким образом, эмпирическое презрение к диалектике наказывается тем, что некоторые из самых трезвых эмпириков становятся жертвой самого дикого из всех суеверий—современного спиритизма.

То же самое относится и к математике. Обыкновенные математики метафизического пошиба не перестают горделиво указывать на абсолютную непогрешимость результатов их науки. Но к этим результатам относятся и мнимые величины, получающие благодаря этому известную реальность. Достаточно, однако, привыкнуть приписывать $\sqrt{-1}$ или же четвертому измерению реальность вне нашей головы, чтобы решиться сделать еще шаг дальше и признать спиритический мир медиумов. Здесь повторяется то, что Кеттелер сказал о Деллингере: «Этот человек защищал в своей жизни столько бессмыслиц, что ему нетрудно признать и учение о непогрешимости!».

Действительно, чистый эмпиризм неспособен опровергнуть спиритов. Во-первых, «высшие» явления всегда показываются лишь, когда соответственный «исследователь» достаточно обработан, чтобы видеть только то, что он должен или хочет видеть, как это описывает с такой неподражаемой наивностью сам Крукс. Во-вторых, спирит нисколько не смущается тем, что сотни мнимых фактов оказываются надувательством, а десятки мнимых медиумов обычными шарлатанами. Пока не раз'яснено до конца любое *отдельное* мнимое чудо, у спиритов еще достаточно почвы под ногами, как это высказывает определенно Уоллес в связи с историей о поддельных фотографиях духов. Существование подделок только доказывает подлинность подлинных фотографий.

И вот эмпиризм оказывается вынужденным противопоставить назойливости духовидцев не эмпирические эксперименты, а теоретические соображения, и сказать вместе с Гекели: «Единственная хорошая вещь, которую, по моему мнению, можно было бы вывести из доказательства истины спиритизма, это новый аргумент против самоубийства. Действительно, лучше жить и быть чистильщиком улиц, чем, в качестве покойника, болтать чепуху устами какого-нибудь медиума, получающего гинею за сеанс!»

IV. ALTE VORREDE ZUM «ANTI-DÜHRING».—ÜBER DIE DIALEKTIK

1878

[Die nachfolgende Arbeit ist keineswegs aus «innerem Antrieb» entstanden. Im Gegenteil wird mir mein Freund Liebknecht bezeugen, wie viel Mühe es ihm gekostet hat, bis er mich bewogen, die neueste sozialistische Theorie des Herrn Dühring kritisch zu beleuchten. Einmal dazu entschlossen, hatte ich keine andre Wahl, als diese Theorie, die sich selbst als letzte praktische Frucht eines neuen philosophischen Systems vorführt, im Zusammenhang dieses Systems und damit das System selbst zu untersuchen. Ich war also genötigt, Herrn Dühring auf jenes umfassende Gebiet zu folgen, wo er von allen möglichen Dingen spricht und noch von einigen andern. So entstand eine Reihe von Artikeln, die seit Anfang 1877 im Leipziger «Vorwärts» erschienen und hier im Zusammenhang vorliegen.

Wenn die Kritik eines trotz aller Selbstanpreisung so höchst unbedeutenden Systems in dieser durch die Sache gebotenen Ausführlichkeit auftritt, so mögen zwei Umstände dies entschuldigen. Einerseits gab mir diese Kritik Gelegenheit, auf verschiedenen Gebieten meine Auffassung von Streitpunkten positiv zu entwickeln, die heute von allgemeinerem, wissenschaftlichem oder praktischem Interesse sind. Und sowenig es mir einfallen kann, dem System des Herrn Dühring ein anderes System entgegenzusetzen, so wird der Leser hoffentlich auch in den von mir aufgestellten Ansichten bei aller Verschiedenheit des behandelten Stoffes den inneren Zusammenhang nicht vermissen.

Andrerseits aber ist der «systemschaffende» Herr Dühring keine vereinzelte Erscheinung in der deutschen Gegenwart. Seit einiger Zeit schiessen in Deutschland die philosophischen, namentlich die naturphilosophischen Systeme über Nacht zu Dutzenden auf wie die Pilze, von den zahllosen neuen Systemen der Politik, der Oekonomie usw. gar nicht zu sprechen. Wie im modernen Staat vorausgesetzt wird, dass jeder Staatsbürger über alle die Fragen urteilsreif ist, über die abzustimmen er berufen; wie in der Oekonomie angenommen wird, dass jeder Käufer auch ein Kenner aller derjenigen Waren ist, die er zu seinem Lebensunterhalt einzukaufen in den Fall kommt, so soll es jetzt auch in der Wissenschaft gehalten werden. Jeder kann über alles schreiben, und darin besteht grade die «Freiheit der Wissenschaft», dass man erst recht über das schreibt, was man nicht gelernt hat, und dass man dies für die einzige streng wissenschaftliche Methode ausgibt. Herr Dühring aber ist einer der bezeichnendsten Typen dieser vorlauten Pseudo-Wissenschaft, die sich heutzutage in Deutschland überall in den Vordergrund drängt und alles übertönt mit ihrem dröhnenden, höheren Blech. Höheres Blech in der Poesie, in der Philosophie, in der Oekonomie, in der Geschichtsschreibung, höheres Blech auf Katheder und Tribüne, höheres Blech überall, höheres Blech mit dem Anspruch auf Ueberlegenheit und Gedankentiefe im Unterschied von dem simplen, platt vulgären Blech andrer Nationen, höheres Blech das charakteristischste und massenhafteste Produkt der deutschen intellektuellen Industrie, billig aber schlecht, ganz wie andere deutsche Fabrikate, neben denen es leider in Philadelphia nicht vertreten war. Sogar der deutsche Sozialismus macht neuerdings, namentlich seit dem guten Beispiel des Herrn Dühring, recht erklecklich in höherem Blech; dass die praktische sozialdemokratische Bewegung sich durch dies höhere

IV. СТАРОЕ ПРЕДИСЛОВИЕ К «АНТИ-ДЮРИНГУ».—О ДИАЛЕКТИКЕ
1878

[Предлагаемая работа отнюдь не возникла под влиянием какого-либо «настоятельного внутреннего побуждения». Как раз напротив, мой друг Либкнехт сможет засвидетельствовать, сколько труда ему стоило побудить меня критически рассмотреть новейшую социалистическую теорию господина Дюринга. Но раз я решился на это, мне ничего не оставалось, как рассмотреть эту теорию, выдающую себя за последний практический плод новой философской системы, в совокупной связи с этой системой, а вместе с тем подвергнуть разбору и всю эту систему. Я вынужден был поэтому последовать за господином Дюрингом в ту обширную область, где он толкует о всевозможнейших вещах. Так возник ряд статей, печатавшихся с начала 1877 г. в лейпцигском «Vorwärts»'е. Эти статьи и предлагаются здесь в связном виде.

Два соображения могут оправдать ту обстоятельность, с которой произведена критика этой, столь незначительной, несмотря на все свои притязания, системы,—обстоятельность, которая диктовалась об'ективным положением вещей. С одной стороны, эта критика давала мне возможность развить в положительном направлении мое понимание спорных вопросов в разнообразных областях, вопросов, имеющих в настоящее время общий теоретический или практический интерес. И как бы мало я ни преследовал цель противопоставить системе господина Дюринга другую систему, все же, надо надеяться, от читателя не укроется внутренняя связь между выдвинутыми мною воззрениями, несмотря на все разнообразие разобранного мною материала.

С другой стороны, «системотворящий» господин Дюринг не представляет собой единичного явления в современной Германии. С некоторых пор философские системы, в особенности натурфилософские системы, растут в Германии, как грибы после дождя, не говоря уже о бесчисленных новых системах в политике, политической экономии и т. д. Подобно тому, как в современном государстве предполагается, что каждый гражданин способен судить обо всех тех вопросах, о которых ему приходится подавать голос; подобно тому, как в политической экономии исходят из предположения, что каждый покупатель является знатоком всех тех товаров, которые ему приходится покупать для своего жизненного обихода, точно так же, повидимому, дело обстоит с наукой. Каждый может писать обо всем, и «свобода науки» понимается, как право человека писать обо всем, чего он не изучил, и выдавать это за единственный строго научный метод. Господин Дюринг представляет один из характернейших типов этой развязной лженауки, которая в наши дни в Германии повсюду лезет вперед и все заглушает громом своего пустозвонства высшего сорта. Пустозвонство в поэзии, философии, экономии, исторической науке, пустозвонство с кафедры и трибуны, пустозвонство везде, пустозвонство, как характернейший массовый продукт интеллектуальной германской индустрии, с девизом «дешево, но скверно»,—совсем, как другие германские фабрикаты, рядом с которыми он, к сожалению, не был представлен на филадельфийской выставке. Даже немецкий социализм—особенно после доброго примера, поданного господином Дюрингом,—довольно успешно занимается в наши дни пустозвонством высшего сорта; то, что практическое социал-демократическое

Blech so wenig irre machen lässt, ist wieder ein Beweis für die merkwürdig gesunde Natur unserer Arbeiterklasse, in einem Lande, wo doch sonst mit Ausnahme der Naturwissenschaft augenblicklich so ziemlich alles krankt.

Wenn Nägeli in seiner Rede auf der Münchener Naturforscherversammlung sich dahin aussprach, dass das menschliche Erkennen nie den Charakter der Allwissenheit annehmen werde, so sind ihm die Leistungen des Herrn Dühring offenbar unbekannt geblieben. Diese Leistungen haben mich genötigt, ihnen auch auf eine Reihe von Gebieten zu folgen, auf denen ich höchstens in der Eigenschaft eines Dilletanten mich bewegen kann. Es gilt dies namentlich von den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft, wo es bisher häufig für mehr als unbescheiden galt, wenn ein «Laie» ein Wort darein reden wollte. Indes ermutigt mich einigermassen der ebenfalls in München gefallene, an einer anderen Stelle näher erörterte Ausspruch Herrn Virchows, dass jeder Naturforscher ausserbalb seiner eigenen Spezialität ebenfalls nur ein Halbwisser, vulgo Laie ist. Wie ein solcher Spezialist sich erlauben darf und erlauben muss, von Zeit zu Zeit auf benachbarte Gebiete überzugreifen, und wie ihm da von den betreffenden Spezialisten Unbehilflichkeit des Ausdrucks und kleine Ungenauigkeiten nachgesehen werden, so habe auch ich mir die Freiheit genommen, Naturvorgänge und Naturgesetze als beweisende Exempel meiner allgemeinen theoretischen Auffassungen anzuführen, und darf wohl auf dieselbe Nachsicht rechnen.] Die Resultate der modernen Naturwissenschaft drängen sich eben einem Jeden, der sich mit theoretischen Dingen beschäftigt, mit derselben Unwiderstehlichkeit auf, mit der die heutigen Naturforscher, wollen sie es oder nicht, zu theoretisch-allgemeinen Folgerungen sich getrieben sehn. Und hier tritt eine gewisse Kompensation ein. Sind die Theoretiker Halbwisser auf dem Gebiet der Naturwissenschaft, so sind es die heutigen Naturforscher tatsächlich ebenso sehr auf dem Gebiet der Theorie, auf dem Gebiet dessen, was bisher als Philosophie bezeichnet wurde.

Die empirische Naturforschung hat eine so ungeheure Masse von positivem Erkenntnisstoff angehäuft, dass die Notwendigkeit, ihn auf jedem einzelnen Untersuchungsgebiet systematisch und nach seinem inneren Zusammenhang zu ordnen, schlechthin unabweisbar geworden ist. Ebenso unabweisbar wird es, die einzelnen Erkenntnisgebiete unter sich in den richtigen Zusammenhang zu bringen. Damit aber begibt sich die Naturwissenschaft auf das theoretische Gebiet, und hier versagen die Methoden der Empirie, hier kann nur das theoretische Denken helfen. Das theoretische Denken ist aber nur der Anlage nach eine angeborene Eigenschaft. Diese Anlage muss entwickelt, ausgebildet werden, und für diese Ausbildung gibt es bis jetzt kein andres Mittel als das Studium der bisherigen Phlosophie.

Das theoretische Denken einer jeden Epoche, also auch der unsrigen, ist ein historisches Produkt, das zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedene Form und damit sehr verschiedenen Inhalt annimmt. Die Wissenschaft vom Denken ist also wie jede andere eine historische Wissenschaft, die Wissenschaft von der geschichtlichen Entwicklung des menschlichen Denkens. Und dies ist auch für die praktische Anwendung des Denkens auf empirische Gebiete von Wichtigkeit. Denn erstens ist die Theorie der Denkgesetze keineswegs eine ein für allemal ausgemachte «ewige Wahrheit», wie der Philisterverstand sich dies bei dem Wort Logik vorstellt. Die formelle Logik selbst ist seit Aristoteles bis heute das Gebiet heftiger Debatte geblieben. Und die Dialektik gar ist bis jetzt erst von zwei Denkern genauer untersucht worden, von Aristoteles und Hegel. Grade die Dialektik ist

движение не дало одурачить себя этому пустозвонству, является новым доказательством замечательно здоровой натуры рабочего класса в нашей стране, в которой в данный момент, за исключением естествознания, чуть ли не все остальное заражено болезнью.

Если Негели в своей речи на мюнхенском с'езде естествоиспытателей заявил, что человеческое познание никогда не будет обладать характером всеведения, то ему, очевидно, остались неизвестными подвиги господина Дюринга. Подвиги эти заставили меня последовать за ним в целый ряд областей, где, в лучшем случае, я могу выступать лишь в качестве дилетанта. Это относится в особенности к различным областям естествознания, где до сих пор считалось более, чем нескромным, если какой-нибудь «профан» пытался высказать свое мнение. Однако меня несколько ободряет высказанное также в Мюнхене и подробнее разобранное в другом месте замечание господина Вирхова, что каждый естествоиспытатель вне своей собственной специальности является тоже только полузнайкой, vulgo профаном. Подобно тому, как такой специалист может и обязан время от времени заглядывать в соседние области и подобно тому, как специалисты в них прощают ему в этом случае неловкость в выражениях и маленькие неточности, так и я взял на себя смелость привести естественные процессы и законы природы в виде доказательства моего общего теоретического мировоззрения, рассчитывая на то же снисхождение.] Всякому, кто занимается теоретическими вопросами, результаты современного естествознания навязываются с той же принудительностью, с какой современные естествоиспытатели—желают ли они того, или нет—вынуждены приходить к обще-теоретическим выводам. И здесь наблюдается известная компенсация. Если теоретики являются полузнайками в области естествознания, то такими же полузнайками являются современные естествоиспытатели в области теории, в области того, что называлось до сих пор философией.

Эмпирическое естествознание накопило такую необ'ятную массу положительного материала, что необходимость систематизировать его в каждой отдельной области исследования и расположить с точки зрения внутренней связи стала неустранимой. Точно так же стало неизбежным привести между собою в правильную связь отдельные области познания. Но, занявшись этим, естествознание попадает в теоретическую область, а здесь методы эмпиризма оказываются бессильными, здесь может оказать помощь только теоретическое мышление. Но теоретическое мышление является прирожденным свойством только в виде способности. Она должна быть развита, усовершенствована, а для подобной разработки не существует до сих пор никакого иного средства, кроме изучения истории философии.

Теоретическое мышление каждой эпохи, а значит, и нашей эпохи, это—исторический продукт, принимающий в различные времена очень различные формы и получающий поэтому очень различное содержание. Следовательно, наука о мышлении, как и всякая другая наука, есть историческая наука, наука об историческом развитии человеческого мышления. И это имеет значение и для практического применения мышления к эмпирическим областям, ибо, во-первых, теория законов мышления не есть вовсе какая-то раз навсегда установленная «вечная истина», как это связывает со словом «логика» филистерская мысль. Сама формальная логика являлась, начиная с Аристотеля и до наших дней, ареной ожесточенных споров.. Что же касается диалектики, то до сих пор она была исследована более или менее точным образом лишь двумя мыслителями, Аристотелем и Гегелем. Но именно диалектика является для современного естество-

aber für die heutige Naturwissenschaft die richtigste Denkform, weil sie allein das Analogon und damit die Erklärungsmethode bietet für die in der Natur vorkommenden Entwicklungsprozesse, für die Zusammenhänge im Ganzen und Grossen, für die Uebergänge von einem Untersuchungsgebiet zum anderen.

Zweitens aber ist die Bekanntschaft mit dem geschichtlichen Entwicklungsgang des menschlichen Denkens, mit den zu verschiedenen Zeiten hervorgetretenen Auffassungen der allgemeinen Zusammenhänge der äusseren Welt auch darum für die theoretische Naturwissenschaft ein Bedürfnis, weil sie einen Masstab abgibt für die von dieser selbst aufzustellenden Theorien. Der Mangel an Bekanntschaft mit der Geschichte der Philosophie tritt hier aber oft und grell genug hervor. Sätze, die in der Philosophie seit Jahrhunderten aufgestellt, die oft genug längst philosophisch abgetan sind, treten oft genug bei theoretisierenden Naturforschern als funkelneue Weisheit auf und werden sogar eine Zeitlang Mode. Es ist sicher ein grosser Erfolg der mechanischen Wärmetheorie, dass sie den Satz von der Erhaltung der Energie mit neuen Belegen gestützt und wieder in den Vordergrund gestellt hat; aber hätte dieser Satz als etwas so absolut Neues auftreten können, wenn die Herren Physiker sich erinnert hätten, dass er schon von Descartes aufgestellt war? Seitdem Physik und Chemie wieder fast ausschliesslich mit Molekülen und Atomen hantieren, ist die altgriechische atomistische Philosophie mit Notwendigkeit wieder in den Vordergrund getreten. Aber wie oberflächlich wird sie selbst von den besten unter ihnen behandelt! So erzählt Kekulé (Ziele und Leistungen der Chemie), sie rühre von Demokrit her, statt von Leukipp, und behauptet, Dalton habe zuerst die Existenz qualitativ verschiedener Elementaratome angenommen und ihnen zuerst verschiedene, für die verschiedenen Elemente charakteristische Gewichte zugeschrieben, während doch bei Diog. Laert. (X, 1. § 43—44 u. 61) zu lesen ist, dass schon Epikur den Atomen Verschiedenheit nicht nur der Grösse, sondern auch des G e w i c h t s zuschreibt, also schon Atomgewicht und Atomvolum in seiner Art kennt.

Das Jahr 1848, das in Deutschland sonst mit Nichts fertig wurde, hat dort nur auf dem Gebiet der Philosophie eine totale Umkehr zustande gebracht. Indem die Nation sich auf das Praktische warf, hier die Anfänge der grossen Industrie und des Schwindels gründete, dort den gewaltigen Aufschwung, den die Naturwissenschaft in Deutschland seitdem genommen, eingeleitet durch die Reiseprediger Vogt, Büchner etc., sagte sie der im Sande der Berliner Althegelei verlaufenen klassischen deutschen Philosophie entschieden ab. Die Berliner Althegelei hatte das redlich verdient. Aber eine Nation, die auf der Höhe der Wissenschaft stehen will, kann nun einmal ohne theoretisches Denken nicht auskommen. Mit der Hegelei warf man auch die Dialektik über Bord grade im Augenblick, wo der dialektische Charakter der Naturvorgänge sich unwiderstehlich aufzwang, wo also nur die Dialektik der Naturwissenschaft über den theoretischen Berg helfen konnte, und verfiel damit wieder hilflos der alten Metaphysik. Im Publikum grassierten seitdem einerseits die auf den Philister zugeschnittenen flachen Reflexionen Schopenhauers, später sogar Hartmanns, andrerseits der vulgäre Reiseprediger-Materialismus eines Vogt und Büchner. Auf den Universitäten machten sich die verschiedensten Sorten von Eklektizismus Konkurrenz, die nur darin übereinstimmten, dass sie aus lauter Abfällen vergangner Philosophien zusammengestutzt und alle gleich metaphysisch waren. Von den Resten der klassischen Philosophie rettete sich nur ein gewisser Neukantianismus, dessen letztes Wort das ewig unerkennbare

знания самой правильной формой мышления, ибо она одна представляет аналог и, значит, метод об'яснения происходящих в природе процессов развития, для всеобщих связей природы, для переходов от одной области исследования к другой.

Во-вторых, знакомство с историческим развитием человеческого мышления, с господствовавшим в разные времена пониманием всеобщей связи внешнего мира необходимо для теоретического естествознания и потому, что оно дает масштаб для оценки выдвигаемых этим естествознанием теорий. Здесь часто ярко выступает недостаток знакомства с историей философии. Положения, установленные в философии уже сотни лет назад, положения, с которыми в философии давно уже покончили, часто выступают у теоретизирующих естествоиспытателей в виде самоновейших истин, становясь на время даже предметами моды. Когда механическая теория теплоты привела в подтверждение учения о сохранении энергии новые доказательства и выдвинула его на первый план, то это было для нее, несомненно, огромным успехом; но могло ли бы это положение казаться чем-то столь абсолютно новым, если бы господа физики вспомнили, что оно было уже установлено Декартом? С тех пор, как физика и химия стали опять оперировать почти исключительно молекулами и атомами, древне-греческая атомистическая философия должна была неизбежно выступить снова на первый план. Но как поверхностно трактуется она даже лучшими из естествоиспытателей! Так, например, Кекуле рассказывает (Ziele u. Leistungen der Chemie), будто атомистическая теория имеет своим родоначальником Демокрита, а не Левкиппа, и утверждает, будто Дальтон первый признал существование качественно различных элементарных атомов и первый приписал им различные специфические для различных элементов веса; между тем у Диогена Лаэртского (X, 1, § 43—44 и 61) можно прочесть, что уже Эпикур приписывал атомам не только различную величину, но и различный *вес*, т.-е. по-своему уже знал атомный вес и атомный об'ем.

Революция 1848 года оставила в Германии почти все на месте, за исключением философии, где произошел полный переворот. Нация, охваченная духом практицизма, который, с одной стороны, дал толчок крупной промышленности и спекуляции, а с другой—вызвал мощный под'ем естествознания в Германии, отдавшись под руководство странствующих проповедников материализма, Фохта, Бюхнера и т. д., решительно отвернулась от затерявшейся в песках берлинского старогегельянства классической немецкой философии. Берлинское старогегельянство вполне этого заслужило. Но нация, желающая стоять на высоте науки, не может обойтись без теоретического мышления. Вместе с гегельянством выбросили за борт и диалектику как раз в тот самый момент, когда диалектический характер процессов природы стал непреодолимо навязываться мысли, т.-е. тогда, когда только диалектика могла помочь естествознанию выбраться из затруднений; благодаря этому естествоиспытатели снова оказались беспомощными жертвами старой метафизики. Среди публики стали с тех пор иметь успех, с одной стороны, приноровленные к духовному уровню филистера плоские размышления Шопенгауэра, впоследствии даже Гартмана, а с другой—вульгарный, в стиле странствующих проповедников, материализм разных Фохтов и Бюхнеров. В университетах конкурировали между собой различнейшие сорта эклектизма, имевшие общим лишь то, что они состояли из одних лишь отбросов старых философских систем и были все одинаково метафизичны. Остатки классической философии сохранились только в виде неокантианства, последним словом

Ding an sich war, also das Stück Kant, das am wenigsten verdiente, aufbewahrt zu werden. Das Endresultat war die jetzt herrschende Zerfahrenheit und Verworrenheit des theoretischen Denkens.

Man kann kaum ein theoretisches naturwissenschaftliches Buch zur Hand nehmen, ohne den Eindruck zu bekommen, dass die Naturforscher es selbst fühlen, wie sehr sie von dieser Zerfahrenheit und Verworrenheit beherrscht werden, und wie ihnen die jetzt landläufige so genannte Philosophie absolut keinen Ausweg bietet. Und hier gibt es nun einmal keinen andren Ausweg, keine Möglicheit, zur Klarheit zu gelangen, als die Umkehr in einer oder der andren Form, vom metaphysischen zum dialektischen Denken.

Diese Rückkehr kann auf verschiedenen Wegen vor sich gehn. Sie kann sich naturwüchsig durchsetzen durch die blosse Gewalt der naturwissenschaftlichen Entdeckungen selbst, die sich nicht länger in das alte metaphysische Prokrustesbett wollen zwängen lassen. Das ist aber ein langwieriger schwerfälliger Prozess, bei dem eine Unmasse überflüssiger Reibung zu überwinden ist. Er ist grösstenteils schon im Gang, namentlich in der Biologie. Er kann sehr abgekürzt werden, wenn die theoretischen Naturforscher sich mit der dialektischen Philosophie in ihren geschichtlich vorliegenden Gestalten näher beschäftigen wollen. Unter diesen Gestalten sind es namentlich zwei, die für die moderne Naturwissenschaft besonders fruchtbar werden können.

Die erste ist die griechische Philosophie. Hier tritt das dialektische Denken noch in naturwüchsiger Einfachheit auf, noch ungestört von den holden Hindernissen, die die Metaphysik des 17. und 18. Jahrhunderts—Bacon Locke in England, Leibniz in Deutschland, sich selbst aufwarf, und womit sie sich den Weg versperrte, vom Verständnis des Einzelnen zum Verständnis des Ganzen, zur Einsicht in den allgemeinen Zusammenhang zu kommen. Bei den Griechen—eben weil sie noch nicht zur Zergliederung, zur Analyse der Natur fortgeschritten waren,—wird die Natur noch als Ganzes, im Ganzen und Grossen angeschaut. Der Gesamtzusammenhang der Naturerscheinungen wird nicht im Einzelnen nachgewiesen, er ist den Griechen Resultat der unmittelbaren Anschauung. Darin liegt Unzulänglichkeit der griechischen Philosophie, deretwegen sie später andren Anschauungsweisen hat weichen müssen. Darin liegt aber auch ihre Ueberlegenheit gegenüber allen ihren späteren metaphysischen Gegnern. Wenn die Metaphysik den Griechen gegenüber im Einzelnen Recht behielt, so behielten die Griechen gegenüber der Metaphysik Recht im Ganzen und Grossen. Dies ist der eine Grund, weshalb wir genötigt werden, in der Philosophie wie auf so vielen andern Gebieten, immer wieder zurückzukehren zu den Leistungen jenes kleinen Volks, dessen universelle Begabung und Betätigung ihm einen Platz in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit gesichert hat, wie kein andres Volk ihn je beanspruchen kann. Der andre Grund aber ist der, dass in den mannigfachen Formen der griechischen Philosophie sich fast alle späteren Anschauungsweisen bereits im Keim, im Entstehen vorfinden. Die theoretische Naturwissenschaft ist daher ebenfalls gezwungen, will sie die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte ihrer heutigen allgemeinen Sätze verfolgen, zurückzugehn auf die Griechen, und diese Einsicht bricht sich mehr und mehr Bahn. Immer seltner werden die Naturforscher, die, während sie selbst mit Abfällen griechischer Philosophie, z. B. der Atomistik, wie mit ewigen Wahrheiten hantieren, baconistisch-vornehm auf die Griechen herabsehn, weil diese keine empiristische Naturwissenschaft hatten. Zu wünschen wäre nur, dass diese Einsicht fortschritte zu einer wirklichen Kenntnisnahme der griechischen Philosophie.

которого была вечно непознаваемая вещь в себе, т.-е. та часть кантовского учения, которая меньше всего заслуживала сохранения. Конечным результатом были господствующая теперь путаница и бессвязность теоретического мышления.

Нельзя теперь взять в руки почти ни одной теоретической книги по естествознанию, чтобы не убедиться, что сами естествоиспытатели понимают, как они страдают от этой путаницы и бессвязности, из которой им не дает абсолютно никакого выхода модная, с позволения сказать, философия. И здесь нет действительно иного выхода, нет никакой возможности добиться ясности без возврата в той или иной форме от метафизического мышления к диалектическому.

Этот возврат может совершиться различным образом. Он может прорваться стихийно, благодаря просто силе самих естественно-научных открытий, не умещающихся больше в старом метафизическом прокрустовом ложе. Но это тяжелый и мучительный процесс, при котором приходится преодолевать колоссальную массу излишних трений. Процесс этот по большей части уже происходит, в особенности в биологии. Но он может быть значительно сокращен, если теоретизирующие естествоиспытатели захотят познакомиться основательнее с диалектической философией в ее исторически данных формах. Среди этих форм особенно плодотворными для современного естествознания могут стать две.

Первая, это — греческая философия. Здесь диалектическое мышление выступает еще в первобытной простоте, не нарушаемой теми милыми препятствиями, которые сочинила себе сама метафизика XVII и XVIII столетий, — Бэкон и Локк в Англии, Лейбниц в Германии, — и которыми она заградила себе путь от понимания единичного к пониманию целого, к проникновению во всеобщую связь сущего. Так как греки еще не дошли до расчленения, до анализа природы, то она у них рассматривается еще как целое, в общем и целом. Всеобщая связь явлений в мире не доказывается в подробностях: для греков она является результатом непосредственного созерцания. В этом недостаток греческой философии, благодаря которому она должна была впоследствии уступить место другим видам мировоззрения. Но в этом же заключается ее превосходство над всеми ее позднейшими метафизическими соперниками. Если метафизика права по отношению к грекам в подробностях, то греки правы по отношению к метафизике в целом. Это одна из причин, в силу которых мы вынуждены будем в философии, как и во многих других областях, возвращаться постоянно к подвигам того маленького народа, универсальная одаренность и деятельность которого обеспечили ему такое место в истории развития человечества, на которое не может претендовать ни один другой народ. Другой же причиной является то, что в многообразных формах греческой философии имеются в зародыше, в возникновении, почти все позднейшие типы мировоззрения. Поэтому и теоретическое естествознание, если оно хочет познакомиться с историей возникновения и развития своих современных общих теорий, должно возвратиться к грекам. Понимание этого все более и более распространяется. Все реже становятся те естествоиспытатели, которые, сами оперируя отбросами греческой философии — например, атомистикой, — как вечными истинами, смотрят по-бэконовски свысока на греков на том основании, что у последних не было эмпирического естествознания. Было бы только желательно, чтобы это понимание углубилось и привело к действительному ознакомлению с греческой философией.

Die zweite Gestalt der Dialektik, die grade den deutschen Naturforschern am nächsten liegt, ist die klassische deutsche Philosophie von Kant bis Hegel. Hier ist bereits ein Anfang gemacht, indem auch ausserhalb des schon erwähnten Neukantianismus es wieder Mode wird, auf Kant zu rekurrieren. Seitdem man entdeckt hat, dass Kant der Urheber zweier genialer Hypothesen ist, ohne die die heutige theoretische Naturwissenschaft nun einmal nicht vorankommen kann—der früher Laplace zugeschriebenen Theorie von der Entstehung des Sonnensystems und der Theorie von der Hemmung der Erdrotation durch die Flutwelle—ist Kant bei den Naturforschern wieder zu verdienten Ehren gekommen. Aber bei Kant Dialektik studieren zu wollen, wäre eine nutzlos mühsame und wenig lohnende Arbeit, seitdem ein umfassendes, wenn auch von ganz falschem Ausgangspunkt her entwickeltes Kompendium der Dialektik vorliegt in den Werken H e g e l s.

Nachdem einerseits die durch diesen falschen Ausgangspunkt und durch das hilflose Versumpfen der Berliner Hegelei grösstenteils gerechtfertigte Reaktion gegen die «Naturphilosophie» ihren freien Lauf gehabt und in blosses Geschimpfe ausgeartet ist, nachdem andererseits die Naturwissenschaft in ihren theoretischen Bedürfnissen von der landläufigen eklektischen Metaphysik so glänzend im Stich gelassen worden, wird es wohl möglich sein, vor Naturforschern auch wieder einmal den Namen Hegel auszusprechen, ohne dadurch einen Veitstanz hervorzurufen, in dem Herr Dühring so Ergötzliches leistet.

Vor Allem ist festzustellen, dass es sich hier keineswegs handelt um eine Verteidigung des Hegelschen Ausgangspunkts: dass der Geist, der Gedanke, die Idee das Ursprüngliche, und die wirkliche Welt nur der Abklatsch der Idee sei. Dies war schon von Feuerbach aufgegeben. Darüber sind wir alle einig, dass auf jedem wissenschaftlichen Gebiet in Natur wie Geschichte von den gegebnen T a t s a c h e n auszugehen ist, in der Naturwissenschaft also von den verschiedenen sachlichen und Bewegungsformen der Materie; dass also auch in der theoretischen Naturwissenschaft die Zusammenhänge nicht in die Tatsachen hineinzukonstruieren, sondern aus ihnen zu entdecken und, wenn entdeckt, erfahrungsmässig, soweit dies möglich, nachzuweisen sind.

Ebensowenig kann davon die Rede sein, den dogmatischen Inhalt des Hegelschen Systems aufrecht zu halten, wie er von der Berliner Hegelei älterer und jüngerer Linie gepredigt worden. Mit dem idealistischen Ausgangspunkt fällt auch das darauf konstruierte System, also namentlich auch die Hegelsche Naturphilosophie. Es ist aber daran zu erinnern, dass die naturwissenschaftliche Polemik gegen Hegel, soweit sie ihn überhaupt richtig verstanden, sich nur gegen diese beiden Punkte gerichtet hat: den idealistischen Ausgangspunkt und die den Tatsachen gegenüber willkürliche Konstruktion des Systems.

Nach Abzug von allem diesen bleibt noch die Hegelsche Dialektik. Es ist das Verdienst von Marx, gegenüber dem «verdriesslichen, anmassenden und mittelmässigen Epigonentum, welches jetzt in Deutschland das grosse Wort führt», zuerst wieder die vergessene dialektische Methode, ihren Zusammenhang mit der Hegelschen Dialektik wie ihren Unterschied von dieser hervorgehoben und gleichzeitig im «Kapital» diese Methode auf die Tatsachen einer empirischen Wissenschaft, der politischen Oekonomie, angewandt zu haben. Und mit dem Erfolg, dass selbst in Deutschland die neuere ökonomische Schule sich nur dadurch über die vulgäre Freihändlerei erhebt, dass sie Marx abschreibt (oft genug falsch!) unter dem Vorwand ihn zu kritisieren.

Второй формой диалектики, особенно близкой немецким естествоиспытателям, является классическая немецкая философия от Канта до Гегеля. Здесь лед уж как будто тронулся, ибо даже помимо упомянутого уже неокантианства, становится снова модой возвращаться к Канту. С тех пор как открыли, что Кант является творцом двух гениальных гипотез, без которых не может обойтись современное теоретическое естествознание,—именно приписывавшейся прежде Лапласу теории возникновения солнечной системы и теории замедления вращения земли благодаря приливам,—с тех пор Кант снова оказался в почете у естествоиспытателей. Но изучать диалектику у Канта было бы без нужды утомительной и неблагодарной работой, с тех пор как в произведениях *Гегеля* имеется обширная энциклопедия диалектики, хотя и развитая из совершенно ложной исходной точки.

После того как, с одной стороны, реакция против «натурфилософии»—в значительной степени оправдывавшаяся этим ложным исходным пунктом и жалким обмелением берлинского гегельянства—исчерпала себя выродившись под конец в простую ругань, после того как, с другой стороны, естествознание в своих теоретических поисках не нашло никакого удовлетворения у ходячей эклектической метафизики,—может быть, станет возможным заговорить перед естествоиспытателями еще раз о Гегеле, не вызывая этим у господина Дюринга пляски святого Витта, в которой он так неподражаемо забавен.

Прежде всего следует установить, что дело здесь идет вовсе не о защите гегелевского исходного пункта о том, что дух, мысль, идея есть первичное, а действительный мир только отражение идеи. От этого отказался уже Фейербах. Мы все согласны с тем, что в любой научной области — безразлично, в естествознании или в истории—надо исходить из данных *фактов*, т.-е. что в естествознании надо исходить из различных об'ективных форм движения материи, и что, следовательно, в теоретическом естествознании нельзя конструировать связей и вносить их в факты, а надо извлекать их из последних и, найдя доказать их, поскольку это возможно, опытным путем.

Точно так же речь не может итти о том, чтобы сохранить догматическое содержание гегелевской системы, как она проповедывалась берлинскими гегельянцами старшей и младшей линии. Вместе с идеалистическим исходным пунктом падает и построенная на нем система, следовательно, в частности и гегелевская натурфилософия. Но надо помнить, что борьба с Гегелем естествоиспытателей, поскольку они вообще правильно понимали его, направлялась только против обоих этих пунктов: против идеалистического исходного пункта и против произвольного, противоречащего фактам построения системы.

За вычетом всего этого остается еще гегелевская диалектика. Заслугой Маркса остается то, что он впервые извлек снова на свет, в противовес «брюзжащему, притязательному и посредственному эпигонству, задающему теперь тон в Германии», забытый диалектический метод, указал на связь его с гегелевской диалектикой, а также и на отличие его от последней и в то же время показал в «Капитале» применение этого метода к фактам определенной эмпирической науки, политической экономии. И сделал он это с таким успехом, что даже в Германии новейшая экономическая школа поднимается над вульгарным фритредерством лишь благодаря тому, что она, под предлогом критики Маркса, занимается списыванием у него (довольно часто неверным).

Bei Hegel herrscht in der Dialektik dieselbe Umkehrung alles wirklichen Zusammenhangs wie in allen andren Verzweigungen seines Systems. Aber wie Marx sagt: «Die Mystifikation, welche die Dialektik in Hegels Händen erleidet verhindert in keiner Weise, dass er ihre allgemeinen Bewegungsformen zuerst in umfassender und bewusster Weise dargestellt hat. Sie steht bei ihm auf dem Kopf. Man muss sie umstülpen, um den rationellen Kern in der mystischen Hülle zu entdecken»!

In der Naturwissenschaft selbst aber begegnen uns oft genug Theorien, in denen das wirkliche Verhältnis auf den Kopf gestellt, das Spiegelbild für die Urform genommen ist, und die daher einer solchen Umstülpung bedürfen. Solche Theorien herrschen oft genug für längere Zeit. Wenn die Wärme während fast zwei Jahrhunderten als eine besondre geheimnisvolle Materie galt statt als eine Bewegungsform der gewöhnlichen Materie, so war das ganz derselbe Fall, und die mechanische Wärmetheorie vollzog die Umstülpung. Nichtsdestoweniger hat die von der Wärmestofftheorie beherrschte Physik eine Reihe höchst wichtiger Gesetze der Wärme entdeckt, und besonders durch Fourier und Sadi Carnot*) die Bahn freigemacht für die richtige Auffassung, die nun ihrerseits die von ihrer Vorgängerin entdeckten Gesetze umzustülpen, in ihre eigne Sprache zu übersetzen hatte. Ebenso hat in der Chemie die phlogistische Theorie durch hundertjährige experimentelle Arbeit erst das Material geliefert, mit Hilfe dessen Lavoisier in dem von Priestley dargestellten Sauerstoff den reellen Gegenpol des phantastischen Phlogiston entdecken und damit die ganze phlogistische Theorie über den Haufen werfen konnte. Damit aber waren die Versuchsresultate der Phlogistik durchaus nicht beseitigt. Im Gegenteil. Sie blieben bestehn, nur ihre Formulierung wurde umgestülpt, aus der phlogistischen Sprache in die nunmehr gültige chemische Sprache übersetzt und behielten soweit ihre Gültigkeit.

Wie die Wärmestofftheorie zur mechanischen Wärmelehre, wie die phlogistische Theorie zu der Lavoisiers, so verhält sich die Hegelsche Dialektik zur rationellen Dialektik.

---

*) Carnot's Funktion c buchstäblich umgestülpt: $\frac{1}{c} = d$, absolute Temperatur. Ohne diese Umstülpung nichts zu machen ausihr

У Гегеля в диалектике наблюдается то же самое извращение всех реальных отношений, как и во всех прочих частях его системы. Но, как замечает Маркс, «мистификация, которой диалектика подвергается в руках Гегеля, нисколько не мешает тому, что он впервые изобразил всеобъемлющим и сознательным образом ее всеобщие формы движения. Она стоит у него на голове. Нужно перевернуть ее, чтобы найти рациональное ядро в мистической оболочке»!

Но и в самом естествознании мы достаточно часто встречаемся с теориями, в которых реальные отношения поставлены на голову, в которых отражение принимается за объективную реальность и которые нуждаются поэтому в подобном перевертывании. Такие теории довольно часто господствуют долгое время. Подобный случай представляет нам учение о теплоте, которая почти в течение двух столетий рассматривалась как особая таинственная материя, а не как форма движения обыкновенной материи: только механическая теория теплоты произвела здесь необходимое перевертывание. Тем не менее физика, в которой царила теория теплорода, открыла ряд весьма важных законов теплоты. В частности Фурье и Сади Карно*) проложили здесь путь для правильной теории, которой оставалось только перевернуть открытые ее предшественницей законы и перевести их на свой собственный язык. Точно так же в химии теория флогистона своей вековой экспериментальной работой добыла тот именно материал, с помощью которого Лавуазье сумел открыть в полученном Пристли кислороде реальный антипод фантастического флогистона, что дало ему возможность отвергнуть всю эту флогистическую теорию. Но это не означало вовсе, что были отвергнуты опытные результаты флогистики. Наоборот, они сохранились, была только перевернута их формулировка, переведена с языка флогистона на современный химический язык.

Гегелевская диалектика так относится к рациональной диалектике, как теория теплорода к механической теории теплоты, как теория флогистона к теории Лавуазье.

---

*) Функция Карно c, буквально перевернутая $\frac{1}{c} = d$, абсолютная температура. Если не перевернуть таким образом, с ней нечего делать.

V. NOTEN ZUM «ANTI-DÜHRING»
1878

a) Ueber die Urbilder des mathematisch «Unendlichen» in der wirklichen Welt.

Zu p. 17—18: Einstimmung von Denken und Sein.—Das Unendliche der Mathematik.

Die Tatsache, dass unser subjektives Denken und die objektive Welt denselben Gesetzen unterworfen sind und daher beide auch in ihren Resultaten sich schliesslich nicht widersprechen können, sondern übereinstimmen müssen, beherrscht absolut unser gesamtes theoretisches Denken. Sie ist seine unbewusste und unbedingte Voraussetzung. Der Materialismus des 18. Jahrhunderts infolge seines wesentlich metaphysischen Charakters hat diese Voraussetzung nur ihrem Inhalt nach untersucht. Er beschränkte sich auf den Nachweis, dass der Inhalt alles Denkens und Wissens aus der innlichen Erfahrung stammen müsse, und stellte den Satz wieder her: nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu. Erst die moderne idealistische, aber gleichzeitig dialektische Philosophie, und namentlich Hegel, untersuchte sie auch der F o r m nach. Trotz der zahllosen willkürlichen Konstruktionen und Phantastereien, die uns hier entgegentreten, trotz der idealistischen, auf den Kopf gestellten Form ihres Resultats, der Einheit von Denken und Sein, ist unleugbar, dass diese Philosophie die Analogie der Denkprozesse mit den Natur-und Geschichtsprozessen und umgekehrt, und die Gültigkeit gleicher Gesetze für alle diese Prozesse an einer Menge von Fällen und auf den verschiedensten Gebieten nachgewiesen hat. Andrerseits hat die moderne Naturwissenschaft den Satz vom erfahrungsmässigen Ursprung alles Denkinhalts in einer Weise erweitert, die seine alte metaphysische Begrenzung und Formulierung über den Haufen wirft. Indem sie die Vererbung erworbener Eigenschaften anerkennt, erweitert sie das Subjekt der Erfahrung vom Individuum auf die Gattung; es ist nicht mehr notwendig das einzelne Individuum, das erfahren haben muss; seine Einzelerfahrung kann bis auf einen gewissen Grad ersetzt werden durch die Resultate der Erfahrungen einer Reihe seiner Vorfahren. Wenn bei uns z. B. die mathematischen Axiome jedem Kinde von acht Jahren als selbstverständlich, keines Erfahrungsbeweises bedürftig erscheinen, so ist das lediglich Resultat gehäufter Vererbung. Einem Buschmann oder Australneger würden sie schwerlich durch Beweis beizubringen sein.

Jn der vorstehenden Schrift ist die Dialektik als die Wissenschaft von den allgemeinsten Gesetzen a l l e r Bewegung gefasst worden. Es ist hierin eingeschlossen, dass ihre Gesetze Gültigkeit haben müssen für die Bewegung ebensosehr in der Natur und der Menschengeschichte, wie für die Bewegung des Denkens. Ein solches Gesetz könne erkannt werden in zweien dieser drei Sphären, ja selbst in allen dreien, ohne dass der metaphysische Schlendrian sich darüber klar wird, dass es ein und dasselbe Gesetz ist, das er erkannt hat. Nehmen wir ein Beispiel. Von allen theoretischen Fortschritten gilt wohl keiner als ein so hoher Triumph des menschlichen Geistes wie die Erfindung der Infinitesimalrechnung in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunders. Wenn irgendwo, so haben wir hier eine

V. ПРИМЕЧАНИЯ К «АНТИ-ДЮРИНГУ»
1878

а) О прообразах математического «бесконечного» в действительном мире.

К стр. 17—18: Согласие между мышлением и бытием.—Бесконечное в математике.

Над всем нашим теоретическим мышлением господствует с абсолютной силой тот факт, что наше суб'ективное мышление и об'ективный мир подчинены одним и тем же законам и что поэтому оба они не могут противоречить друг другу в своих конечных результатах, а должны согласоваться между собой. Факт этот является бессознательной и безусловной предпосылкой нашего теоретического мышления. Материализм XVIII столетия, будучи по существу метафизического характера, исследовал эту предпосылку только с точки зрения ее содержания. Он ограничился доказательством того, что содержание всякого мышления и знания должно происходить из чувственного опыта, и восстановил старое положение: nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu. Только современная идеалистическая—но вместе с тем и диалектическая—философия, в особенности Гегель, исследовали эту предпосылку также с точки зрения *формы*. Несмотря на бесчисленные произвольные и фантастические построения этой философии, несмотря на идеалистическую, на голову поставленную, форму ее конечного результата—единства мышления и бытия,—нельзя отрицать того, что она доказала на множестве примеров, взятых из самых разнообразных отраслей знания, аналогию между процессами мышления и процессами в области природы и истории, и обратно, и господство одинаковых законов для всех этих процессов. С другой стороны, современное естествознание до того расширило тезис об опытном происхождении всего содержания мышления, что от его старой метафизической ограниченности и формулировки ничего не осталось. Естествознание, признав наследственность приобретенных свойств, расширяет суб'ект опыта, делая им не индивида, а род; нет вовсе необходимости, чтобы отдельный индивид имел известный опыт; его частный опыт может быть до известной степени заменен результатами опытов ряда его предков. Если, например, среди нас математические аксиомы кажутся каждому восьмилетнему ребенку чем-то само собою разумеющимся, не нуждающимся в опытном доказательстве, то это является лишь результатом накопленной наследственности. Бушмену же или австралийскому негру их трудно втолковать путем доказательства.

В предлагаемом сочинении диалектика рассматривается как наука о наиболее общих законах *всякого* движения. Это означает, что законы ее должны иметь силу для движения как в области физической природы и человеческой истории, так и для движения мышления. Подобный закон можно установить в двух из этих трех областей и даже во всех трех, при чем рутинер-матафизик даже не заметит, что дело здесь идет об одном и том же законе. Возьмем пример. Из всех теоретических успехов знания вряд ли какой оценивается так высоко, считаясь величайшим торжеством человеческого духа, как открытие исчисления бесконечно малых во вто-

reine und ausschliessliche Tat des menschlichen Geistes. Das Mysterium, das die bei der Infinitesimalrechnung angewandten Grössen, die Differenziale und Unendlichen verschiedener Grade, noch heute umgibt, ist der beste Beweis dafür, dass man sich noch immer einbildet, man habe es hier mit reinen, freien Schöpfungen und Imaginationen des Menschengeistes zu tun, wofür die objektive Welt kein Entsprechendes biete. Und doch ist das Gegenteil der Fall. Für alle diese imaginären Grössen bietet die Natur die Vorbilder.

Unsre Geometrie geht aus von Raumverhältnissen, unsre Arithmetik und Algebra von Zahlengrössen, die unsren irdischen Verhältnissen entsprechen, die also den Körpergrössen entsprechen, die die Mechanik Massen nennt, Massen, wie sie auf der Erde vorkommen und von Menschen bewegt werden. Gegenüber diesen Massen erscheint die Masse der Erde unendlich gross und wird von der irdischen Mechanik als unendlich gross behandelt. Erdradius=∞, Grundsatz aller Mechanik im Fallgesetz. Aber nicht nur die Erde, sondern das ganze Sonnensystem und die in ihm vorkommenden Entfernungen erscheinen ihrerseits wieder als unendlich klein, sobald wir uns mit den nach Lichtjahren zu schätzenden Entfernungen in dem für uns teleskopisch sichtbaren Sternensystem beschäftigen. Wir haben hier also schon ein Unendliches nicht nur des ersten, sondern auch des zweiten Grades und können es der Phantasie unsrer Leser überlassen, sich noch weitere Unendliche höherer Grade im unendlichen Raum zurecht zu konstruieren, falls sie dazu Lust verspüren.

Die irdischen Massen, die Körper, mit denen die Mechanik operiert, bestehen aber nach der heute in der Physik und Chemie herrschenden Ansicht aus Molekülen, kleinsten Teilchen, die nicht weiter geteilt werden können ohne die physikalische und chemische Identität des betreffenden Körpers aufzuheben. Nach W. Thomsons Berechnungen kann der Durchmesser des kleinsten dieser Moleküle nicht kleiner sein als ein Fünfzigmilliontel eines Millimeters. Nehmen wir aber auch an, dass das grösste Molekül selbst einen Durchmesser von einem Fünfundzwanzigmilliontel Millimeter erreiche; so bleibt es immer noch eine verschwindend kleine Grösse gegen die kleinste Masse, mit der die Mechanik, die Physik und selbst die Chemie operieren. Trotzdem ist es mit allen der betreffenden Masse eigentümlichen Eigenschaften begabt, es kann die Masse physikalisch und chemisch vertreten und vertritt sie wirklich in allen chemischen Gleichungen. Kurzum, es hat ganz dieselben Eigenschaften gegenüber der entsprechenden Masse, wie das mathematische Differenzial gegenüber seiner Veränderlichen. Nur dass das, was uns beim Differenzial und in der mathematischen Abstraktion geheimnisvoll und unerklärlich erscheint, hier selbstverständlich und sozusagen augenscheinlich wird.

Mit diesen Differenzialen, den Molekülen, operiert nun die Natur ganz in derselben Weise und ganz nach denselben Gesetzen wie die Mathematik mit ihren abstrakten Differenzialen. So ist z. B. das Differenzial $x^3=3x^2dx$, wobei $3xdx^2$ und dx^3 vernachlässigt werden. Konstruieren wir uns dies geometrisch, so haben wir einen Kubus mit der Seitenlänge x, welche Seitenlänge um die unendlich kleine Grösse dx vergrössert wird. Nehmen wir an, dieser Kubus bestehe aus einem sublimierteren Element, sagen wir Schwefel; die eine Ecke umgebenden drei Seitenflächen seien geschützt, die anderen drei seien frei. Setzen wir nun diesen Schwefelkubus einer Athmosphäre von Schwefelgas aus und erniedrigen deren Temperatur hinreichend, so schlägt

рой половине XVII столетия. Здесь, кажется, скорее, чем где бы то ни было, мы имеем перед собой чистое и исключительное деяние человеческого духа. Тайна, окружающая еще и в наше время применяемые в исчислении бесконечно малых величин дифференциалы и бесконечные разных порядков, является лучшим доказательством того, что и поныне еще воображают, будто здесь имеют дело с чистыми, свободными творениями и созданиями человеческого духа, для которых нет ничего соответственного в об'ективном мире. Между тем справедливо как раз обратное. Мы встречаем для всех этих *мнимых* величин прообразы в природе.

Наша геометрия исходит из пространственных отношений, а наша арифметика и алгебра из числовых величин, соответствующих нашим земным отношениям, т.-е. соответствующих телесным величинам, которые механика называет массами,—массами, как они встречаются на земле и приводятся в движение людьми. По сравнению с этими массами масса земли кажется бесконечно великой и рассматривается земной механикой как бесконечно большая величина. Радиус земли $=\infty$, таков принцип механики при рассмотрении закона падения. Но не только земля, а и вся солнечная система и все встречающиеся в ней расстояния оказываются, с своей стороны, бесконечно малыми, как только мы начинаем интересоваться наблюдаемой в телескоп звездной системой, расстояния в которой приходится определять уже световыми годами. Таким образом, мы имеем здесь перед собой бесконечные величины не только первого, но и второго порядка, и можем предоставить фантазии наших читателей—если им это нравится—построить себе дальнейшие бесконечные величины высших порядков в бесконечном пространстве.

Но, согласно господствующим теперь в физике и химии взглядам, земные массы, тела, служащие об'ектами механики, состоят из молекул, из мельчайших частиц, которых нельзя делить дальше, не уничтожая физического и химического тождества рассматриваемого тела. Согласно вычислениям В. Томсона, диаметр наименьшей из этих молекул не может быть меньше одной пятидесятимиллионной доли миллиметра. Допустим также, что наибольшая молекула имеет диаметр в одну двадцатипятимиллионную долю миллиметра. В таком случае это все еще ничтожно малая величина по сравнению с теми наименьшими массами, с которыми оперирует механика, физика и даже химия. Между тем, она обладает всеми, присущими соответственной массе, свойствами; она может замещать в физическом и химическом отношении эту массу и, действительно, замещает ее во всех химических уравнениях. Короче говоря, она обладает по отношению к соответствующей массе теми же самыми свойствами, какими обладает математический диференциал по отношению к своей переменной, с той лишь разницей, что то, что в случае диференциала, в математической абстракции, кажется нам таинственным и непонятным, здесь становится само собою разумеющимся и, так сказать, очевидным.

Природа оперирует этими диференциалами, молекулами, точно таким же образом и по точно таким же законам, как математика оперирует своими абстрактными диференциалами. Так, например, диференциал от x^3 будет $3x^2dx$, при чем мы пренебрегаем $3xdx^2$ и dx^3. Если мы сделаем соответственное геометрическое построение, то мы получим куб, длина стороны которого x, при чем длина эта увеличивается на бесконечно малую величину dx. Допустим, что этот куб состоит из какого-нибудь возгоночного вещества, скажем, из серы; допустим, что три прилегающие к одной вершине поверхности защищены, а другие три свободны. Поместим этот серный куб в атмосферу из серного газа и понизим темпе-

sich das Schwefelgas auf den drei freien Seiten des Würfels nieder. Wir bleiben ganz innerhalb der der Physik und Chemie geläufigen Verfahrungsweise, wenn wir annehmen, um uns den Vorgang in seiner Reinheit vorzustellen, dass auf jeder dieser drei Seiten sich zunächst eine Schicht von der Dicke eines Moleküls niederschlägt. Die Seitenlänge x des Kubus hat sich um den Durchmesser eines Moleküls, dx, vergrössert. Der Inhalt des Kubus x^3 ist gewachsen um die Differenz von x^3 und $x^3+3x^2dx+3xdx^2+dx^3$, wobei wir x^3, ein Molekül, und $3xdx^2$ drei Reihen einfach linear aneinander gelagerter Moleküle von der Länge dx, mit demselben Recht vernachlässigen können wie die Mathematik. Das Resultat ist dasselbe: der Massenzuwachs des Kubus ist $3x^2dx$. Genau genommen, kommen bei dem Schwefelkubus dx^3 und $3xdx^2$ nicht vor, weil nicht zwei oder drei Moleküle in demselben Raum sein können, und seine Massenzunahme ist daher genau $3x^2—3xdx—x$. Dies erklärt sich daher, dass in der Mathematik dx eine lineare Grösse ist, dergleichen Linien ohne Dicke und Breite aber in der Natur bekanntlich nicht selbständig vorkommen, die mathematischen Abstraktionen also auch in der reinen Mathematik unbedingte Gültigkeit haben. Und da auch diese $3xdx^2—x^3$ vernachlässigt, so macht's keinen Unterschied. Ebenso bei der Verdunstung. Wenn in einem Glase Wasser die oberste Molekularschicht verdunstet, so ist die Höhe der Wasserschicht um dx vermindert worden, und die fortdauernde Verflüchtigung einer Molekularschicht nach der anderen ist tatsächlich eine fortgesetzte Differentiation. Und wenn der heisse Dampf durch Druck und Abkühlung in einem Gefäss wieder zu Wasser verdichtet wird, und eine Molekularschicht sich auf die andere lagert (wobei wir von den den Vorgang unrein machenden Nebenumständen absehn dürfen), bis das Gefäss voll ist, so hat hier buchstäblich eine Integration stattgefunden, die sich von der mathematischen nur dadurch unterscheidet, dass die eine vom menschlichen Kopf bewusst vollzogen wird und die andre unbewusst von der Natur. Aber nicht nur beim Uebergang aus dem flüssigen in den Gaszustand und umgekehrt finden Vorgänge statt, die denen der Infinitesimalrechung vollkommen analog sind. Die Chemie löst die Moleküle auf in Atome, Grössen von geringerer Masse und Raumausdehnung, aber Grössen derselben Ordnung, sodass beide in bestimmten, endlichen Verhältnissen zu einander stehn. Die sämtlichen chemischen Gleichungen, die die Molekularzusammensetzung der Körper ausdrücken, sind also der Form nach Differenzialgleichungen. Aber sie sind in Wirklichkeit bereits integriert durch die Atomgewichte, die in ihnen figurieren. Die Chemie rechnet eben mit Differenzialen, deren gegenseitiges Grössenverhältnis bekannt ist.

Nun aber gelten die Atome keineswegs für einfach oder überhaupt für die kleinsten bekannten Stoffteilchen. Abgesehen von der Chemie selbst, die mehr und mehr sich der Ansicht zuneigt, dass die Atome zusammengesetzt sind, behauptet die Mehrzahl der Physiker, dass der Weltäther, der die Licht- und Wärmestrahlungen vermittelt, ebenfalls aus diskreten Teilchen besteht, die aber so klein sind, dass sie sich zu den chemischen Atomen und physikalischen Molekülen verhalten, wie diese zu den mechanischen Massen, also wie d^2x zu dx. Hier haben wir also in der jetzt landläufigen Vorstellung von der Konstitution der Materie ebenfalls das Differenzial des zweiten Grades, und es liegt durchaus kein Grund vor, warum nicht Jeder, dem dies Vergnügen macht, sich vorstellen sollte, dass auch noch Analoga von d^3x, d^4x usw. in der Natur vorhanden sein sollten.

Welcher Ansicht man also auch über die Konstitution der Materie sein möge, soviel ist sicher, dass sie in eine Reihe von grossen, gut abgegrenzten

ратуру последней надлежащим образом; в таком случае серный газ начнет осаждаться на трех свободных гранях нашего куба. Мы не пойдем вразрез с опытными данными физики и химии, если, желая представить себе этот процесс в его чистом виде, мы допустим, что на каждой из этих трех граней осаждается прежде всего слой толщиной в одну молекулу. Длина стороны куба x увеличилась на диаметр одной молекулы, на dx. Об'ем же куба x^3 увеличился на разницу между x^3 и $x^3 + 3x^2dx + 3xdx^2 + dx^3$, причем мы, подобно математике и с тем же правом, можем пренебречь dx^3, т.-е. *одной* молекулой, и $3xdx^2$, тремя рядами линейно расположенных друг около друга молекул длиной в dx. Результат одинаков: приращение массы куба равно $3x^2dx$. Строго говоря, у серного куба dx^3 и $3xdx^2$ не бывает, ибо две или три молекулы не могут находиться в том же пространстве и прирост его массы точно равен поэтому $3x^2 - 3xdx - x$. Это находит себе об'яснение в том, что в математике dx есть линейная величина, но таких линий, не имеющих толщины и ширины, в природе самостоятельно, как известно, не существует, а следовательно, математические абстракции в чистой математике имеют безусловную значимость. А так как и она пренебрегает $3xdx^2 - x^3$, то это не имеет значения. То же самое можно сказать и об испарении. Если в стакане воды происходит испарение верхнего слоя молекул, то высота слоя воды уменьшается на dx, и продолжающееся улетучивание одного слоя молекул за другим фактически есть продолжающееся дифференцирование. А если, под влиянием давления и охлаждения, пар в каком-нибудь сосуде сгущается, превращаясь в воду, и один слой молекул отлагается на другом (при чем мы отвлекаемся от усложняющих процесс побочных обстоятельств), пока сосуд не заполнится, то перед нами здесь буквально происходит интегрирование, отличающееся от математического интегрирования лишь тем, что одно совершается сознательно человеческой головой, а другое бессознательно природой. Но процессы, совершенно аналогичные процессам исчисления бесконечно малых, происходят не только при переходе из жидкого состояния в газообразное и наоборот. Химия разлагает молекулы на атомы, имеющие меньшую массу и протяженность, но представляющие величины того же порядка, что и первые, так что молекулы и атомы находятся в определенных, конечных отношениях друг к другу. Следовательно, все химические уравнения, выражающие молекулярный состав тел, представляют собой по форме диференциальные уравнения. Но в действительности они уже интегрированы, благодаря фигурирующим в них атомным весам. Химия оперирует диференциалами, числовое взаимоотношение которых известно.

Но атомы не считаются чем-то простым, не считаются вообще мельчайшими известными нам частицами материи. Не говоря уже о химиках, которые все больше и больше склоняются к мнению, что атомы обладают сложным составом, большинство физиков утверждает, что мировой эфир, являющийся носителем световых и тепловых излучений, состоит тоже из дискретных частиц, столь малых однако, что они относятся к химическим атомам и физическим молекулам так, как эти последние к механическим массам, т.-е. относятся как d^2x к dx. Здесь, таким образом, общераспространенное представление о строении материи тоже оперирует диференциалами второго порядка, и ничто не мешает человеку, которому бы это понравилось, вообразить себе, что в природе имеются еще аналоги d^3x, d^4x и т. д.

Но какого бы взгляда ни придерживаться относительно строения материи, факт тот, что она расчленена, представляя собою ряд боль-

Gruppen relativer Massenhaftigkeit gegliedert ist, sodass die Glieder jeder einzelnen Gruppe zu einander in bestimmten, endlichen Massenverhältnissen stehn, gegenüber denen der nächsten Gruppen aber im Verhältnis der unendlichen Grösse oder Kleinheit im Sinne der Mathematik stehn. Das sichtbare Sternensystem, das Sonnensystem, die irdischen Massen, die Moleküle und Atome, endlich die Aetherteilchen bilden jedes eine solche Gruppe. Es ändert nichts daran, dass wir zwischen einzelnen Gruppen Mittelglieder finden, so zwischen den Massen des Sonnensystems und den irdischen die Asteroiden—von denen einige keinen grösseren Durchmesser haben als etwa das Fürstentum Reuss jüngere Linie—die Meteore usw., so zwischen irdischen Massen und Molekülen in der organischen Welt die Zelle. Diese Mittelglieder beweisen nur, dass es in der Natur keinen Sprung gibt, e b e n w e i l die Natur sich aus lauter Sprüngen zusammensetzt.

Sowie die Mathematik mit wirklichen Grössen rechnet, wendet sie diese Anschauungsweise auch ohne Weiteres an. Der irdischen Mechanik gilt bereits die Erdmasse als unendlich gross, wie in der Astronomie die irdischen Massen und die ihnen entsprechenden Meteore als unendlich klein, ebenso verschwinden ihr die Entfernungen und Massen der Planeten des Sonnensystems, sobald sie über die nächsten Fixsterne hinaus die Konstitution unseres Sternensystems untersucht. Sobald aber die Mathematik sich in ihre uneinnehmbare Festung der Abstraktion, die sogen. reine Mathematik zurückzieht, werden alle jene Analogien vergessen, das Unendliche wird etwas total Mysteriöses, und die Art und Weise, wie damit in der Analysis operiert wird, erscheint als etwas rein Unbegreifliches, aller Erfahrung und allem Verstand Widersprechendes. Die Torheiten und Absurditäten, mit denen die Mathematiker diese ihre Verfahrungsweise, die sonderbarerweise immer zu richtigen Resultaten führt, mehr entschuldigt als erklärt haben, übertreffen die ärgsten scheinbaren und wirklichen Phantastereien z. B. der Hegelschen Naturphilosophie, vor denen Mathematiker und Naturforscher nicht Horror genug aussprechen können. Was sie Hegel vorwerfen, dass er Abstraktionen auf die Spitze treibe, tun sie jetzt in weit grösserem Masstabe. Sie vergessen, dass die ganze sogen. reine Mathematik sich mit Abstraktionen beschäftigt, dass a l l e ihre Grössen, streng genommen, imaginäre Grössen sind, und dass alle Abstraktionen, auf die Spitze getrieben, umschlagen in Widersinn oder in ihr Gegenteil. Das mathematische Unendliche ist aus der Wirklichkeit entlehnt, wenn auch unbewusst, und kann daher auch nur aus der Wirklichkeit und nicht aus sich selbst, aus der mathematischen Abstraktion erklärt werden. Und wenn wir die Wirklichkeit darauf untersuchen, so finden wir, wie wir sahen, auch die wirklichen Verhältnisse vor, von denen das mathematische Unendlichkeitsverhältnis entlehnt ist, und sogar die natürlichen Analoga der mathematischen Art, dies Verhältnis wirken zu lassen. Und damit ist die Sache erklärt (Schlechte Reproduktion bei Häckel von «Denken und Sein»-Identität). Aber auch d i e W i d e r s p r ü c h e von k o n t i n u i e r l i c h e r u. d i s k r e t e r M a t e r i e (Hegel).

b) Ueber die mechanische Naturauffassung.

Note 2 zu p. 46: die verschiedenen Formen der Bewegung und die sie behandelnden Wissenschaften.

Seit obiger Artikel erschien (Vorwärts, 9. Febr. 1877) hat Kekulé (die wissensch. Ziele u. Leistungen der Chemie) Mechanik, Physik und Chemie

ших, хорошо отграниченных групп относительной массовидности, так что члены каждой подобной группы находятся со стороны массы в определенных, конечных отношениях друг к другу, а к членам ближайших групп относятся как к бесконечно большим или бесконечно малым величинам в смысле математики. Видимая глазом система звезд, солнечная система, земные массы, молекулы и атомы, наконец частицы эфира образуют каждая подобную группу. Дело не меняется от того, что мы находим промежуточные звенья между отдельными группами; так, например, между массами солнечной системы и земными массами мы встречаем астероиды, — из которых некоторые не больше, скажем, княжества Рейсс младшей линии,— метеоры и т. д.; так, между земными массами и молекулами мы встречаем в органическом мире клетку. Эти средние звенья показывают только, что в природе нет никаких скачков *именно потому*, что она состоит только из скачков.

Поскольку математика оперирует реальными величинами, она применяет спокойно эту точку зрения. Для земной механики масса земли является бесконечно великой; в астрономии земные массы и соответствующие им метеоры рассматриваются как бесконечно малые; точно так же расстояния и массы планет солнечной системы являются в глазах астрономии ничтожно малыми величинами, лишь только она оставляет пределы солнечной системы и начинает изучать строение нашей звездной системы. Но лишь только математика укроется в свою неприступную твердыню абстракции, так называемую чистую математику, все эти аналогии забываются; бесконечность становится чем-то совершенно таинственным, и тот способ, каким ею пользуются в анализе, начинает казаться чем-то совершенно непонятным, противоречащим всякому опыту и рассудку. Глупости и нелепости, которыми математики не столько об'ясняли, сколько извиняли этот свой метод, приводящий странным образом всегда к правильным результатам, превосходят худшие, реальные и мнимые, фантазии хотя бы гегелевской натурфилософии, о нелепостях которой математики и естествоиспытатели не могут наговориться досыта. Они сами делают теперь—но в несравненно большем масштабе—то, в чем они упрекают Гегеля, именно доводят абстракции до крайности. Они забывают, что вся так называемая чистая математика занимается абстракциями, что *все* ее величины, строго говоря, мнимые величины и что все абстракции, доведенные до крайности, превращаются в бессмыслицу или в свою противоположность. Математическая бесконечность заимствована из действительности, хотя и бессознательным образом, и поэтому она может быть об'яснена только из действительности, а не из самой себя, не из математической абстракции. Но если мы станем исследовать действительность с этой стороны, то мы найдем, как мы видели, те реальные отношения, из которых заимствованы эти математические понятия о бесконечности, и даже естественные аналоги математической трактовки этих отношений. А этим и об'ясняется все дело. (Плохое изложение у Геккеля вопроса о тождестве мышления и бытия). Но и *противоречия насчет непрерывной и прерывной материи*. (Гегель).

b) О механическом естествознании.

Примечание 2 к стр. 46: различные формы движения и рассматривающие их науки.

С тех пор, как появилась эта статья (Vorwärts, 9 февр. 1877 г.), Кекуле (Die wissensch. Ziele u. Leistungen der Chemie) дал совер-

ganz ähnlich bestimmt: «Wenn diese Vorstellung über das Wesen der Materie zu Grunde gelegt wird, so wird man die Chemie als die Wissenschaft der Atome und die Physik als die Wissenschaft der Moleküle definieren dürfen, und es liegt dann nahe, denjenigen Teil der heutigen Physik, der von den Massen handelt, als besondre Disziplin loszulösen und für ihn den Namen der Mechanik zu reservieren». Die Mechanik erscheint so als Grundwissenschaft der Physik und Chemie, insofern beide ihre Moleküle und resp. Atome bei gewisser Betrachtung und namentlich Rechnung als Massen zu behandeln haben. Diese Fassung unterscheidet sich, wie man sieht, von der im Sept. und der vorigen Note gegebenen nur durch etwas geringere Bestimmtheit. Wenn aber eine englische Zeitschrift (Nature) Kekulés obigen Satz dahin übertrug, dass die Mechanik die Statik und Dynamik der Massen, die Physik die Statik und Dynamik der Moleküle, die Chemie die Statik und Dynamik der Atome sei, so scheint mir diese unbedingte Reduktion sogar der chemischen Vorgänge auf bloss mechanische, das Feld—wenigstens der Chemie—ungebührlich zu verengen. Und doch ist sie so sehr Mode, dass z. B. bei Häckel «mechanisch» und «monistisch» fortwährend als gleichbedeutend gebraucht werden, und nach ihm «die heutige Physiologie... auf ihrem Gebiet nur physikalische, chemische oder im weiteren Sinn mechanische Kräfte wirken... lässt». (Perigenesis).

Wenn ich die Physik die Mechanik der Moleküle, die Chemie die Physik der Atome und dann weiter hin die Biologie die Chemie der Eiweisse nenne, so will ich damit den Uebergang der einen dieser Wissenschaften in die andre, also sowohl den Zusammenhang, die Kontinuität, wie den Unterschied, die Diskretion beider ausdrücken. Weiter zu gehn, die Chemie als ebenfalls eine Art Mechanik auszudrücken, erscheint mir unstatthaft. Die Mechanik—weitere oder engere—kennt nur Quantitäten, sie rechnet mit Geschwindigkeiten und Massen und höchstens Volumen. Wo ihr die Quantität der Körper in den Weg kommt, wie in der Hydrostatik und Aerostatik, kann sie ohne Eingehn auf Molekularzustände und Molekularbewegung nicht fertig werden, ist sie selbst nur einfache Hilfswissenschaft, Voraussetzung der Physik. In der Physik aber, und noch mehr in der Chemie findet nicht nur fortwährende qualitative Aenderung statt infolge quantitativer Aenderung, Umschlag von Quantität in Qualität, sondern auch sind eine Menge qualitativer Aenderungen zu betrachten, deren Bedingtheit durch quantitative Veränderung keineswegs erwiesen ist. Dass die gegenwärtige Strömung der Wissenschaft in dieser Richtung sich bewegt, kann gern zugegeben werden, beweist aber nicht, dass sie die ausschliesslich richtige ist, dass die Verfolgung dieser Strömung die Physik und Chemie erschöpfen wird. Alle Bewegung schliesst mechanische Bewegung und Ortsveränderung grösster oder kleinster Teile der Materie in sich, und erste Aufgabe, aber auch nur erste der Wissenschaft, ist diese zu erkennen. Aber diese mechanische Bewegung erschöpft die Bewegung überhaupt nicht. Bewegung ist nicht bloss Ortsveränderung, sie ist auf den übermechanischen Gebieten auch Qualitätsänderung. Auch Denken ist Bewegung. Die Entdeckung, dass Wärme eine Molekularbewegung, war epochemachend. Aber wenn ich von der Wärme weiter nichts zu sagen weiss, als dass sie eine gewisse Ortsveränderung der Moleküle, so schweige ich am besten. Die Chemie scheint auf dem besten Wege, aus dem Verhältnis der Atomvolume zu den Atomgewichten eine ganze Reihe der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente zu erklären. Kein Chemiker aber wird behaupten, dass die sämtlichen

шенно аналогичное определение механики, физики и химии: «Если положить в основу это представление о сущности материи, то химию можно будет определить как *науку об атомах*, а физику как *науку о молекулах;* в таком случае является мысль выделить ту часть современной физики, которая занимается *массами*, в особую дисциплину, оставив для нее название механики». Таким образом механика оказывается основой физики и химии, поскольку та и другая, при известной оценке и количественном учете своих молекул или атомов, должны рассматривать их как массы. Эта концепция отличается, как мы видим, от той, которая дана в сентябре и в предыдущем примечании только своей несколько меньшей определенностью. Но если один английский журнал (Nature) придал вышеприведенной мысли Кекуле такой вид, что механика, это—статика и динамика масс, физика—статика и динамика молекул, химия—статика и динамика атомов, то, по моему мнению, такое безусловное сведение даже химических процессов к чисто механическим сужает неподобающим образом поле химии. И однако оно стало столь модным, что, напр., у Геккеля слова «механический» и «монистический» постоянно употребляются как равнозначущие, и что, по его мнению, «современная физиология... дает в своей области место только физическим, химическим или в *широком смысле слова* механическим силам» (Perigenesis).

Называя физику механикой молекул, химию—физикой атомов и, далее, биологию—химией белков, я желаю этим выразить переход одной из этих наук в другую и, значит, связь, непрерывность, а также различие, разрыв между обеими областями. Итти же дальше этого, называть химию своего рода механикой, по-моему, нерационально. Механика—в более широком или узком смысле слова—знает только количества, она оперирует скоростями и массами и, в лучшем случае, об'емами. Там, где на пути у нее стоит качество,—как, например, в гидростатике и аэростатике,—она не может притти к удовлетворительным результатам, не вдаваясь в рассмотрение молекулярных состояний и молекулярного движения; она сама только простая вспомогательная наука, предпосылка физики. Но в физике, а еще более в химии, не только происходит постоянное качественное изменение в результате количественного изменения, не только наблюдается переход количества в качество, но приходится также рассматривать множество изменений качества, относительно которых совершенно не доказано, что они вызваны количественными изменениями. Можно охотно согласиться с тем, что современная наука движется в этом направлении, но это вовсе не доказывает, что это направление единственно правильное, что, идя этим путем, мы *исчерпаем* до конца физику и химию. Всякое движение заключает в себе механическое движение и перемещение больших или мельчайших частей материи; познать эти механические движения является *первой* задачей науки, однако лишь первой. Само же это механическое движение вовсе не исчерпывает движения вообще. Движение вовсе не есть простое перемещение, простое изменение места, в надмеханических областях оно является также и изменением качества. Мышление есть тоже движение. Открытие, что теплота представляет собой молекулярное движение, составило эпоху в науке. Но если я не имею ничего другого сказать о теплоте, кроме того, что она представляет собою известное перемещение молекул, то лучше мне замолчать. Химия находится на пороге того, чтобы из отношения атомных об'емов к атомным весам об'яснить целый ряд химических и физических свойств элементов. Но ни один химик не решится утверждать, будто все свойства какого-нибудь элемента выражаются исчерпывающим образом его по-

Eigenschaften eines Elements durch seine Stellung in der Kurve Lothar Meyers erschöpfend ausgedrückt, dass allein damit z. B. die eigentümliche Beschaffenheit des Kohlenstoffes, die ihn zum wesentlichen Träger des organischen Lebens macht, oder die Notwendigkeit des Phosphors im Gehirn so zu erklären sein werde. Und doch läuft die mechanische Auffassung auf nichts andres hinaus. Sie erklärt alle Veränderung aus Ortsveränderung, alle qualitative Unterschiede aus quantitativen und übersieht, dass das Verhältnis von Qualität und Quantität reziprok ist, dass Qualität ebenso gut in Quantität umschlägt, wie Quantität in Qualität, dass eben Wechselwirkung stattfindet. Wenn alle Unterschiede und Aenderungen der Qualität auf quantitative Unterschiede und Aenderungen, auf mechanische Ortsveränderungen zu reduzieren sind, dann kommen wir mit Notwendigkeit zu dem Satz, dass alle Materie aus identischen kleinsten Teilchen besteht, und alle qualitative Unterschiede der chemischen Elemente der Materie verursacht sind durch quantitative Unterschiede in der Zahl und örtlichen Gruppierung dieser kleinsten Teilchen zu Atomen. Soweit sind wir aber noch nicht.

Es ist die Unbekanntschaft unserer heutigen Naturforscher mit anderen Philosophien als der ordinärsten Vulgärphilosophie, wie sie heute an den deutschen Universitäten grassiert, die es ihnen erlaubt, in dieser Weise mit Ausdrücken wie «mechanisch» zu hantieren, ohne dass sie sich Rechenschaft geben oder nur ahnen, welche Schlussfolgerungen sie sich damit notwendig aufladen. Die Theorie von der absoluten qualitativen Identität der Materie hat ja ihre Anhänger, sie ist empirisch ebensowenig widerlegbar wie beweisbar. Wenn man aber die Leute fragt, die alles «mechanisch» erklären wollen, ob sie sich dieser Schlussfolgerung bewusst sind und die Identität der Materie akzeptieren, wie viele verschiedene Antworten wird man hören!

Das Komischste ist, dass die Gleichsetzung von «materialistisch» und «mechanisch» von Hegel herrührt, der den Materialismus durch den Zusatz «mechanisch» verächtlich machen will. Nur war der von Hegel stilisierte Materialismus, der französische des 18. Jahrhunderts, in der Tat ausschliesslich mechanisch und zwar aus dem sehr natürlichen Grund, weil damals Physik und Chemie und Biologie noch in den Windeln lagen und weit entfernt davon waren, die Basis einer allgemeinen Naturanschauung bieten zu können. Ebenfalls entlehnt Häckel die Uebersetzung causae efficientes=mechanisch wirkende Ursachen und causae finales zweckmässig wirkende Ursachen von Hegel, wo Hegel also mechanisch=blindwirkend, unbewusst wirkend, setzt, nicht = mechanisch im Häckelschen Sinn. Dabei ist dieser ganze Gegensatz für Hegel selbst so sehr überwundener Standpunkt, dass er ihn in keiner seiner beiden Darstellungen der Kausalität in der Logik auch nur erwähnt, sondern nur in der Geschichte der Philosophie, da, wo er historisch vorkommt (also reines Missverständnis Häckels aus Oberflächlichkeit!) und ganz gelegentlich bei der Teleologie (Logik, II, 3) als Form erwähnt, in der die alte Metaphysik den Gegensatz von Mechanismus und Teleologie gefasst, sonst aber als längst überwundenen Standpunkt behandelt. Häckel hat also falsch abgeschrieben in seiner Freude, eine Bestätigung seiner «mechanischen» Auffassung zu finden, und kommt damit zu dem schönen Resultat, dass, wenn an einem Tier oder einer Pflanze durch Naturzüchtung eine bestimmte Veränderung hervorgerufen, dies durch causa efficiens, wenn dieselbe Veränderung durch künstliche Züchtung, dies durch causa fi-

ложением на кривой Лотара Мейера, что этим одним определяются, например, специфические свойства углерода, делающие его главным носителем органической жизни, или же необходимость фосфора в мозгу. Между тем механическая концепция сводится именно к этому; она об'ясняет всякие изменения из изменений места, все качественные различия из количественных и не замечает, что отношение между качеством и количеством взаимно, что качество так же переходит в количество, как количество в качество, что здесь имеется взаимодействие. Если мы должны сводить все различия и изменения качества к количественным различиям и изменениям, к механическим перемещениям, то мы с необходимостью приходим к тому положению, что вся материя состоит из *тождественных* мельчайших частиц и что все качественные различия химических элементов материи вызываются количественными различиями в числе и пространственной группировке этих мельчайших частиц при их об'единении в атомы. Но до этого нам еще далеко.

Только незнакомство современных естествоиспытателей с иной философией, кроме той ординарнейшей вульгарной философии, которая процветает ныне в немецких университетах, позволяет им оперировать таким образом выражениями вроде «механический», при чем они не отдают себе отчета и даже не догадываются, какие из этого вытекают необходимые выводы. У теории абсолютной качественной тождественности материи имеются свои приверженцы; эмпирически ее также нельзя опровергнуть, как и нельзя доказать. Но если спросить людей, желающих об'яснить все «механическим образом», сознают ли они неизбежность этого вывода и признают ли тождественность материи, то какие при этом получаются различные ответы!

Самое комичное, это—то, что приравнение «материалистического» и «механического» имеет своим родоначальником *Гегеля*, который хотел унизить материализм эпитетом «механический». Но дело в том, что стилизованный Гегелем материализм—французский материализм XVIII столетия—был действительно исключительно *механическим*, и по той простой причине, что физика, химия и биология были тогда еще в зачаточном состоянии, далеко не являясь основой общего мировоззрения. Точно так же у Гегеля заимствует Геккель перевод causae efficientes через механически действующие причины и causae finales—через целестремительно действующие причины; но Гегель понимает под словом механический — слепо, бессознательно действующий, а не механически действующий в смысле Геккеля. Но для самого Гегеля все это противоположение является чем-то устарелым, отжившим настолько, что он *не упоминает* о нем ни в одном из обоих своих изложений проблемы причинности в логике, упоминая о нем только в Истории философии, где оно освещено в исторической перспективе (следовательно, полное непонимание Геккелем, благодаря поверхностному отношению!), и совершенно случайно при разборе вопроса о телеологии (Logik, II, 3), как о той форме, в которой *старая метафизика* рассматривала противоположность между механизмом и телеологией. Вообще же он рассматривает ее как давно уже преодоленную точку зрения. Таким образом Геккель, в своем восторженном устремлении найти подтверждение своей «механической» концепции, просто неверно списал у Гегеля, добившись этим того замечательного результата, что если естественный подбор создает у того или другого животного или растения какое-нибудь определенное изменение, то это происходит благодаря causa efficiens; если же это самое изменение вызывается *искусственным* подбором, то это происходит благодаря causa finalis и, значит,

nalis bewirkt! Der Züchter causa finalis. Ein Dialektiker vom Kaliber Hegels konnte sich freilich nicht in dem engen Gegensatz von causa efficiens und causa finalis im Kreise herumtreiben. Und für den heutigen Standpunkt ist dem ganzen auswęglosen Gekohl über diesen Gegensatz damit ein Ende gemacht, dass wir aus Erfahrung und Theorie w i s s e n, dass Materie wie ihre Daseinsweise, die Bewegung, unerschaffbar und also ihre eigene Endursache sind; während der in der Wechselwirkung der Bewegung des Universums sich momentan und lokal isolierenden oder von unsrer Reflexion isolierten Einzelursache durchaus keine neue Bestimmung, sondern nur ein verwirrendes Element hinzugefügt wird, wenn wir sie w i r k e n d e Ursachen nennen. Eine Ursache, die nicht wirkt, ist keine.

NB. Die Materie als solche ist eine reine Gedankenschöpfung und Abstraktion. Wir sehen von den qualitativen Verschiedenheiten der Dinge ab, indem wir sie als körperlich existierende unter dem Begriff Materie zusammenfassen. Materie als solche, im Unterschied von den bestimmten, existierenden Materien, ist also nichts sinnlich Existierendes. Wenn die Naturwissenschaft darauf ausgeht, die einheitliche Materie als solche aufzusuchen, die qualitativen Verschiedenheiten auf bloss quantitative Verschiedenheiten der Zusammensetzung identischer kleinster Teilchen zu reduzieren, so tut sie dasselbe, wie wenn sie statt Kirschen, Birnen, Aepfel, das Obst als solches, statt Katzen, Hunden, Schafen etc. das Säugetier als solches zu sehen verlangt, das Gas als solches, dasMetall als solches, den Stein als solchen, die chemische Zusammensetzung als solche, die Bewegung als solche. Die Darwinsche Theorie fordert ein solches Ursäugetier, Promammale. Häckel muss aber gleichzeitig zugeben, dass, wenn es im K e i m alle künftigen und jetzigen Säugetiere in sich enthält, es in Wirklichkeit allen jetzigen Säugscieren untergeordnet und urroh war, daher vergänglicher als sie alle. Wie ethon Hegel, Enz. I., p. 199, nachgewiesen, ist diese Anschauung daher «einseitig mathematischer Standpunkt», auf dem die Materie als nur quantitativ bestimmbar aber qualitativ ursprünglich gleich angesehn wird, kein anderer Standpunkt als der des französischen Materialismus des 18. Jahrhunderts. Es ist sogar Rückschritt zu Pythagoras, der schon die Zahl, die quantitative Bestimmtheit, als das Wesen der Dinge auffasste.

c. Ueber Nägelis Unfähigkeit, das Unendliche zu erkennen.

N ä g e l i, p. 12, 13. (C. v. Nägeli, Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis, September 1877).

Nägeli sagt zuerst, dass wir wirkliche qualitative Unterschiede nicht erkennen können, und sagt gleich darauf, dass solche «absolute Unterschiede» in der Natur nicht vorkommen! p. 12.

Erstens hat jede qualitative Unendlichkeit viele quantitative Gradationen, z. B. Farbennuancen, Härte und Weiche, Langlebigkeit etc., und diese sind, obwohl qualitativ unterschieden, messbar und erkennbar.

Zweitens existieren keine Qualitäten, sondern nur Dinge m i t Qualität, und zwar unendlich viel Qualitäten. Bei zwei verschiedenen Dingen sind stets gewisse Qualitäten (Eigenschaften der Körperlichkeit zum mindesten) gemeinsam, andre graduell verschieden, noch andre können dem Einen ganz fehlen. Halten wir diese beiden extrem verschiedenen Dinge—z. B. einen Meteoriten und einen Menschen—separat zusammen, so kommt

заводчик оказывается в роли causa finalis. Ясно, что диалектик калибра Гегеля не мог путаться в ограниченной противоположности между causa efficiens и causa finalis. С современной же точки зрения нетрудно положить конец всей путанице и болтовне по поводу этой противоположности, указав на то, что, как мы *знаем* из опыта и теории, материя и способ ее существования, движение, несотворимы и, следовательно, являются своими конечными причинами. Если мы возьмем какую-нибудь отдельную причину, изолированную по времени и месту во взаимодействии мирового движения или изолируемую нашей мыслью, то мы не прибавим к ней никакого нового определения, а внесем только усложняющий и запутывающий момент, назвав ее *действующей* причиной. Причина, которая не действует, не есть вовсе причина.

NB. Материя, как таковая, это—чистое создание мысли и абстракция. Подводя вещи, рассматриваемые нами как телесно существующие, под понятие материи, мы отвлекаемся от всех качественных различий в них. Поэтому материя как таковая, в отличие от определенных существующих материй, не является чем-то чувственно существующим. Естествознание, стремящееся отыскать единую материю как таковую, стремящееся свести качественные различия к чисто количественным различиям состава тождественных мельчайших частиц, поступает так, как оно поступало бы, если бы вместо вишен, груш, яблок оно искало плод как таковой, вместо кошек, собак, овец и т. д. искало млекопитающее как таковое, газ как таковой, металл как таковой, камень как таковой, химическое соединение как таковое, движение как таковое. Теория Дарвина требует подобного млекопитающего, но Геккель должен в то же время признать, что если оно содержало в себе в *зародыше* всех будущих и современных млекопитающих, то в действительности оно стояло ниже всех современнных млекопитающих и было совершенно грубым, а поэтому и было более преходящим, чем все они. Как доказал уже Гегель (Enz. I, стр. 199), это воззрение, эта «односторонняя математическая точка зрения», согласно которой материя определима только количественным образом, а качественно исконно одинакова, является «именно точкой зрения» французского материализма XVIII столетия. Она является даже возвратом к Пифагору, который уже рассматривал число, количественную определенность, как сущность вещей.

c) О неспособности Негели познать бесконечное.

Негели, стр. 12—13. (C. v. Nägeli, Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis, September 1877).

Негели сперва заявляет, что мы не в состоянии познать реальных качественных различий, а вслед за этим сейчас же говорит, что подобные «абсолютные различия» не встречаются в природе! Стр. 12.

Во-первых, каждая качественная бесконечность представляет многочисленные количественные градации, например оттенки цветов, твердость и мягкость, долговечность и т. д., и, хотя они качественно различны, они доступны измерению и познанию.

Во-вторых, не существует просто качеств, существуют только вещи, *обладающие* качествами, и притом бесконечно многими качествами. У двух различных вещей всегда имеются известные общие качества (по крайней мере, свойство телесности), другие качества отличаются между собой по степени, наконец, иные качества могут совершенно отсутствовать у одной из вещей. Если мы станем рассматривать такие две до крайности различные

dabei wenig heraus, höchstens, dass beiden Schwere und andre Körpereigenschaften gemeinsam. Aber zwischen beiden fügen sich eine unendliche Reihe anderer Naturdinge und Naturvorgänge ein, die uns erlauben, die Reihe vom Meteorit bis zum Menschen zu vervollständigen und jedem seine Stelle im Naturzusammenhang anzuweisen und sie damit zu e r k e n n e n. Dies gibt Nägeli selbst zu.

Drittens könnten uns unsre verschiedenen Sinne absolut qualitativ verschiedene Eindrücke geben. Die Eigenschaft, die wir vermittelst Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack und Tastsinn erfahren, wäre hiernach absolut verschieden. Aber auch hier fallen die Unterschiede unter dem Fortschritt der Untersuchung. Geruch und Geschmack sind längst als verwandte, zusammengehörige Sinne erkannt, die zusammengehörige, wo nicht identische Eigenschaften wahrnehmen; Gesicht und Gehör nehmen beide Wellenschwingungen wahr. Tastsinn und Gesicht ergänzen sich wechselseitig so sehr, dass wir vom Ansehen eines Dinges oft genug seine Tasteigenschaft vorhersagen können. Und endlich ist es immer dasselbe I c h, das alle diese verchiedenen Sinneseindrücke in sich aufnimmt und verarbeitet, also in Eins zusammenfasst, und ebenso sind diese verschiedenen Eindrücke geliefert durch dasselbe Ding, als dessen g e m e i n s a m e Eigenschaften sie «erscheinen», das sie also erkennen helfen. Diese verschiedenen, nur verschiedenen Sinnen zugänglichen Eigenschaften zu erklären, in einen Zusammenhang unter sich zu bringen, ist also Aufgabe der Wissenschaft, die sich bis jetzt nicht darüber beklagt hat, dass wir statt der 5 Spezialsinne nicht einen Generalsinn haben, oder dass wir die Geschmäcke und Gerüche nicht sehen oder hören können.

Wohin wir sehen, nirgendwo in der Natur gibt es solche «qualitativ oder absolut verschiedene Gebiete», die als unbegreiflich angegeben werden. Die ganze Konfusion entspringt aus der Konfusion über Qualität und Quantität. Nach der herrschenden mechanischen Ansicht galten Nägeli alle qualitativen Unterschiede nur soweit für erklärt, als sie auf quantitative reduziert werden können (worüber anderswo das Nötige), resp. daraus, dass ihm Qualität und Quantität als absolut verschiedene Kategorien gelten. Metaphysik.

«Wir können n u r d a s E n d l i c h e erkennen etc.» Dies ist soweit ganz richtig, als nur endliche Gegenstände in den Bereich unseres Erkennens fallen. Aber der Satz hat die Ergänzung nötig: wir können im Grunde n u r d a s U n e n d l i c h e e r k e n n e n. In der Tat besteht alles wirkliche erschöpfende Erkennen nur darin, dass wir das Einzelne im Gedanken aus der Einzelheit in die Besonderheit und aus dieser in die Allgemeinheit erheben, dass wir das Unendliche im Endlichen, das Ewige im Vergänglichen auffinden und feststellen. Die Form der Allgemeinheit ist aber Form der Insichabgeschlossenheit, damit Unendlichkeit, sie ist die Zusammenfassung der vielen Endlichen zum Unendlichen. Wir wissen, dass Chlor und Wasserstoff innerhalb gewisser Druck- und Temperaturgrenzen und unter Einwirkung des Lichts sich unter Explosion zu Chlorwasserstoffgas (Stickgas) verbinden, und sobald wir dies wissen, wissen wir auch, dass dies ü b e r a l l und i m m e r g e s c h i e h t, wo obige Bedingungen vorhanden, und es kann gleichgültig sein, ob sich dies einmal oder millionenmal wiederholt und auf wie viel Weltkörpern. Die Form der Allgemeinheit in der Natur ist G e s e t z, und Niemand mehr als die Naturforscher führt die E w i g k e i t d e r N a t u r g e s e t z e im Mund. Wenn also Nägeli sagt, man mache das Endliche unergründlich, wenn man nicht bloss dies Endliche erforschen wolle, sondern ihm Ewiges

вещи—например, какой-нибудь метеорит и какого-нибудь человека,—то при этом мы добьемся немногого, в лучшем случае того, что обоим присуща тяжесть и другие телесные свойства. Но между обеими этими вещами можно вставить бесконечный ряд других естественных вещей и естественных процессов, позволяющих нам заполнить ряд от метеорита до человека и указать каждой ее место в связи природы и таким образом *познать* ее. С этим соглашается и сам Негели.

В-третьих, наши различные чувства могли бы доставлять нам абсолютно различные в качественном отношении впечатления. В этом случае свойства, которые мы узнали бы при посредстве зрения, слуха, обоняния, вкуса и осязания были бы абсолютно различны. Но и здесь различия исчезают по мере успехов исследования. Давно уже признано, что обоняние и вкус являются родственными, связанными между собой чувствами, воспринимающими связанные между собой, если даже не тождественные, свойства; зрение и слух воспринимают колебания волн. Осязание и зрение так дополняют друг друга, что мы часто можем предсказать на основании вида какой-нибудь вещи ее тактильные свойства. Наконец, всегда одно и то же «Я» воспринимает в себе все эти различные чувственные впечатления, собирая их в некое единство; точно так же эти различные впечатления доставляются одной и той же вещью, «являясь» *общими* свойствами ее и давая таким образом возможность познать ее. Следовательно, задача об'яснить эти различные, доступные лишь различным органам чувств, свойства, установить между ними связь является задачей науки, которая до сих пор не имела оснований жаловаться на то, что мы не имеем вместо пяти специальных чувств одного общего чувства или что мы неспособны видеть либо слышать запахов и вкусов.

Куда мы ни посмотрим, мы нигде не встречаем в природе подобных «качественно или абсолютно различных областей», о которых нам говорят, что они непонятны. Вся путаница происходит от смешения качества и количества. Негели, стоя на господствующей механической точке зрения, считает об'ясненными все качественные различия лишь тогда, когда они могут быть сведены к количественным различиям (об этом речь у нас будет в другом месте); для него качество и количество являются абсолютно различными категориями. Метафизика.

«Мы можем познавать *только конечное* и т. д.». Это совершенно верно лишь постольку, поскольку в сферу нашего познания попадают лишь конечные предметы. Но это положение нуждается в дополнении: «По существу мы можем *познавать только бесконечное*». Действительно, всякое реальное, исчерпывающее познание заключается лишь в том, что мы в мыслях извлекаем единичное из его единичности и переводим его в особенность, а из этой последней во всеобщность, заключается в том, что мы находим бесконечное в конечном, вечное в преходящем. Но форма всеобщности есть форма в себе замкнутости, а следовательно, бесконечности; она есть соединение многих конечных вещей в бесконечное. Мы знаем, что хлор и водород, под действием света, соединяются при известных условиях температуры и давления в хлористоводородный газ, давая взрыв; раз мы это знаем, то мы знаем также, что это *происходит*, при вышеуказанных условиях, *повсюду и всегда*, и для нас совершенно безразлично, произойдет ли это один раз или повторится миллионы раз и на скольких планетах. Формой всеобщности в природе является *закон*, и никто не говорит так много *о вечности законов природы*, как естествоиспытатели. Поэтому, если Негели говорит, что мы делаем конечное непонятным, если не ограничиваемся исследованием только этого конечного, а примешиваем к нему вечное,

beimische, so leugnet er entweder die Erkennbarkeit der Naturgesetze oder ihre Ewigkeit. Alle wahre Naturerkenntnis ist Erkenntnis vom Ewigen, Unendlichen und daher wesentlich absolut.

Aber diese absolute Erkenntnis hat einen bedeutenden Haken. Wie die Unendlichkeit des erkennbaren Stoffes aus lauter Endlichkeiten sich zusammensetzt, so setzt sich auch die Unendlichkeit des absolut erkennenden Denkens zusammen aus einer unendlichen Anzahl endlicher Menschenköpfe, die neben und durch einander an dieser unendlichen Erkenntnis arbeiten, praktische und theoretische Böcke schiessen, von schiefen, einseitigen, falschen Voraussetzungen ausgehen, falsche, krumme, unsichere Bahnen verfolgen und oft nicht einmal das Richtige treffen, wenn sie mit der Nase drauf stossen (Priestley).

Das Erkennen des Unendlichen ist daher mit doppelten Schwierigkeiten umschanzt und kann sich seiner Natur nach nur vollziehn in einem unendlichen asymptotischen Prozess. Und das genügt uns vollständig, um sagen zu können: das Unendliche ist ebenso erkennbar wie unerkennbar, und das ist alles, was wir brauchen.

Komischerweise sagt Nägeli dasselbe: «Wir können nur das Endliche, aber wir können auch alles Endliche erkennen, das in den Bereich unsrer sinnlichen Wahrnehmung fällt». Das Endliche, das in den Bereich usw. fällt, macht eben in Summa das Unendliche aus, denn diese ist es grade, woraus Nägeli sich seine Vorstellung vom Unendlichen geholt! Ohne dies Endliche usw. hätte er ja gar keine Vorstellung vom Unendlichen!

(Ueber das schlechte Unendliche als solches anderswo zu reden).

(Vor dieser Unendlichkeitsuntersuchung das Folgende):

1) Das «winzige Gebiet» nach Raum und Zeit.

2) Die «wahrscheinlich mangelnde Ausbildung von Sinnesorganen».

3) Dass wir nur das Endliche, Vergängliche, Wechselnde und das gradweise Verschiedene, Relative erkennen können usw. bis: wir wissen nicht, was Zeit, Raum, Kraft und Stoff, Bewegung und Ruhe, Ursache und Wirkung ist.

Es ist die alte Geschichte. Erst macht man Abstraktionen von den sinnlichen Dingen und dann will man sie sinnlich erkennen, die Zeit sehn und den Raum riechen. Der Empiriker vertieft sich so sehr in die Gewohnheit des empirischen Erfahrens, dass er sich noch auf dem Gebiet des sinnlichen Erfahrens glaubt, wenn er mit Abstraktionen hantiert. Wir wissen, was eine Stunde, ein Meter ist, aber nicht was Zeit und Raum! Als ob die Zeit etwas andres als lauter Stunden und der Raum etwas Andres als lauter Kubikmeter! Die beiden Existenzformen der Materie sind natürlich ohne die Materie nichts, leere Vorstellung, Abstraktion, die nur in unserem Kopf existieren. Aber wir sollen ja auch nicht wissen, was Materie und Bewegung sind! Natürlich nicht, denn die Materie als solche und die Bewegung als solche hat noch niemand gesehn oder sonst erfahren, sondern nur die verschiedenen, wirklich existierenden Stoff-und Bewegungsformen. Der Stoff, die Materie, ist nichts andres als die Gesamtheit der Stoffe, aus der dieser Begriff abstrahiert, die Bewegung als solche nichts als die Gesamtheit aller sinnlich wahrnehmbaren Bewegungsformen; Worte wie Materie und Bewegung sind nichts als Abkürzungen, in die wir viele verschiedene sinnlich wahrnehmbare Dinge zusammenfassen nach ihren gemeinsamen Eigenschaften. Die Materie und Bewegung kann also gar nicht anders

то он отрицает либо познаваемость законов природы, либо их вечность. Всякое истинное познание природы есть познание вечного, бесконечного, и поэтому оно по существу абсолютно.

Но у этого абсолютного познания есть своя серьезная заковыка. Подобно бесконечности познаваемого вещества, которое составляется из одних лишь конечностей, так и бесконечность абсолютного познающего мышления слагается из бесконечного количества конечных человеческих голов, которые совершают при этой бесконечной работе познания практические и теоретические промахи, исходят из неудачных, односторонних, неверных посылок, идут неверными, кривыми, ненадежными путями и часто даже не распознают истины, хотя и упираются в нее лбом (Пристли).

Поэтому познание бесконечного окружено двоякого рода трудностями и представляет по своей природе бесконечный асимптотический процесс. И этого для нас вполне достаточно, чтобы мы имели право сказать: бесконечность столь же познаваема, сколь и непознаваема, а это все, что нам только нужно.

Комичным образом Негели заявляет то же самое: мы способны познавать только конечное, но зато мы можем познать *все конечное*, попадающее в сферу нашего чувственного восприятия. Конечное, попадающее в сферу и т. д., дает в сумме бесконечное, ибо Негели *составляет себе свое представление о бесконечном именно на основании этой суммы*. Без этого конечного и т. д. он не имел бы никакого представления о бесконечном.

(О дурной бесконечности, как таковой, поговорить в другом месте.)

(Перед этим исследованием бесконечности указать на следующее):

1) «Небольшая область» с точки зрения пространства и времени.

2) «Вероятно недостаточное развитие органов чувств».

3) Что мы способны познавать только конечное, преходящее, изменяющееся и в различных степенях относительное (и т. д. до): мы не знаем, что такое время, пространство, сила и материя, движение и покоя, причина и следствие.

Это старая история. Сперва сочиняют абстракции, отвлекая их от чувственных вещей, а затем желают познавать их чувственно, желают видеть время и обонять пространство. Эмпирик до того втягивается в привычный ему эмпирический опыт, что воображает себя все еще в области чувств, опыта даже тогда, когда он имеет дело с абстракциями. Мы знаем, что такое час, метр, но не знаем, что такое время и пространство! Точно время есть нечто иное, чем сумма часов, а пространство нечто иное, чем сумма кубических метров! Разумеется, обе формы существования материи без этой материи представляют ничто, только пустое представление, абстракцию, существующую только в нашей голове. Но мы не способны познать, что такое материя и движение! Разумеется, неспособны, ибо материю, как таковую, и движение, как таковое, никто еще не видел и не испытал каким-нибудь иным образом; люди имеют дело только с различными реально существующими материями и формами движения. Вещество, материя—не что иное, как совокупность веществ, из которой абстрагировано это понятие; движение; как таковое; есть не что иное, как совокупность всех чувственно воспринимаемых форм движения; слова, вроде материя и движение, это—просто ***сокращения***, в которых мы резюмируем, согласно их общим свойствам, различные чувственно воспринимаемые вещи. Поэтому материю и движение *можно* познать лишь путем изучения отдельных форм

erkannt werden als durch Untersuchung der einzelnen Stoffe und Bewegungsformen, und indem wir diese erkennen, erkennen wir pro tanto auch die Materie und Bewegung a l s s o l c h e. Indem also Nägeli sagt, dass wir nicht wissen, was Zeit, Raum, Bewegung, Ursache und Wirkung ist, sagt er bloss, dass wir uns erst mit unsrem Kopf Abstraktionen von der wirklichen Welt machen und dann diese selbstgemachte Abstraktion nicht erkennen können, weil sie Gedankendinge und keine sinnlichen Dinge sind, alles Erkennen aber sinnliches M e s s e n ist! Grade wie die Schwierigkeit bei Hegel, wir können wohl Kirschen und Pflaumen essen, aber kein O b s t, weil noch Niemand Obst als solches gegessen hat.

Wenn Nägeli behauptet, es gebe wahrscheinlich eine ganze Menge von Bewegungsformen in der Natur, die wir mit unsren Sinnen nicht wahrnehmen können, so ist das eine pauvre Entschuldigung, gleichbedeutend mit Aufhebung, w e n i g s t e n s f ü r u n s r e E r k e n n t n i s, des Gesetzes von der Unerschaffbarkeit der Bewegung. Denn sie können sich ja in f ü r u n s w a h r n e h m b a r e B e w e g u n g v e r w a n d e l n! Da wird z. B. die Kontaktelektrizität leicht erklärt!

вещества и движения; поскольку мы познаем последние, постольку мы познаем материю и движение, *как таковые*. Поэтому, когда Негели говорит, что мы не знаем, что такое время, пространство, движение, причина и следствие, то он этим лишь утверждает, что мы при помощи своей головы сочиняем себе сперва абстракции, отвлекая их из реального мира, а затем не в состоянии познать этих сочиненных нами абстракций, ибо они умственные, а не чувственные вещи, между тем как всякое познание есть чувственное *измерение*. Это—точь в точь как встречающаяся у Гегеля трудность, что мы в состоянии есть вишни, сливы, но не в состоянии есть *плоды*, потому что никто еще не ел плода, как такового.

Утверждение Негели, что в природе существует, вероятно, масса форм движения, которых мы неспособны воспринять своими чувствами, представляет собой довольно «убогое оправдание»; оно равносильно—*по крайней мере, для нашего познания*—отказу от закона о несотворимости движения. Ведь эти невоспринимаемые формы движения могут превратиться в *доступное нашему восприятию движение*, так что мы, например, легко об'ясняем контактное электричество!

VI. ALTE EINLEITUNG ZUR «NATURDIALEKTIK» 1880

Die moderne Naturforschung, die einzige, die es zu einer wissenschaftlichen, systematischen, allseitigen Entwicklung gebracht hat, im Gegensatz zu den genialen naturphilosophischen Intuitionen der Alten und zu den höchst bedeutenden, aber sporadischen und grösstenteils resultatlos dahingegangenen Entdeckungen der Araber,—die moderne Naturforschung datiert wie die ganze neuere Geschichte von jener gewaltigen Epoche, die wir Deutsche, nach dem uns damals zugestossenen Nationalunglück, die Reformation, die Franzosen die Renaissance, und die Italiener das Cinquecento nennen, und die keiner dieser Namen erschöpfend ausdrückt. Es ist die Epoche, die mit der letzten Hälfte des 15. Jahrhunderts anhebt. Das Königtum, sich stützend auf die Städtebürger, brach die Macht des Feudaladels und begründete die grossen, wesentlich auf die Nationalität basierten Monarchien, in denen die modernen europäischen Nationen und die moderne bürgerliche Gesellschaft zur Entwicklung kamen, und während noch Bürger und Adel sich in den Haaren lagen, wies der deutsche Bauernkrieg prophetisch hin auf zukünftige Klassenkämpfe, indem er nicht nur die empörten Bauern auf die Bühne führte—das war nichts Neues mehr—sondern hinter ihnen die Anfänge des jetzigen Proletariats, die rote Fahne in der Hand und die Forderung der Gütergemeinschaft auf den Lippen. In den aus dem Fall von Byzanz geretteten Manuskripten, in den aus den Ruinen Roms ausgegrabenen antiken Statuen ging dem erstaunten Westen eine neue Welt auf, das griechische Altertum; vor seinen lichten Gestalten verschwanden die Gespenster des Mittelalters; Italien erhob sich zu einer ungeahnten Blüte der Kunst, die wie ein Wiederschein des klassischen Altertums erschien, und die nie wieder erreicht worden. In Italien, Frankreich, Deutschland entstand eine neue, die erste moderne Literatur; England und Spanien erlebten bald darauf ihre klassische Literaturepoche. Die Schranken des alten Orbis terrarum wurden durchbrochen, die Erde wurde eigentlich jetzt erst entdeckt und der Grund gelegt zum späteren Welthandel und zum Uebergang des Handwerks in die Manufaktur, die wieder den Ausgangspunkt bildete für die moderne grosse Industrie. Die geistige Diktatur der Kirche wurde gebrochen; die germanischen Völker warfen sie der Mehrzahl nach direkt ab und nahmen den Protestantismus an, während bei den Romanen eine von den Arabern übernommene und von der neuentdeckten griechischen Philosophie genährte heitre Freigeisterei mehr und mehr Wurzel fasste und den Materialismus des 18. Jahrhunderts vorbereitete.

Es war die grösste progressive Umwälzung, die die Menschheit bis dahin erlebt hatte, eine Zeit, die Riesen brauchte und Riesen zeugte an Denkkraft, Leidenschaft und Charakter, an Vielseitigkeit und Gelehrsamkeit. Die Männer, die die moderne Herrschaft der Bourgeoisie begründeten, waren alles, nur nicht bürgerlich beschränkt. Im Gegenteil, der abenteuernde Charakter der Zeit hat sie mehr oder weniger angehaucht. Fast kein bedeutender Mann lebte damals, der nicht weite Reisen gemacht, der nicht vier bis fünf Sprachen sprach, der nicht in mehreren Fächern glänzte. Leonardo da Vinci war nicht nur ein grosser Maler, sondern auch ein grosser Mathematiker, Mechaniker und Ingenieur, dem die verschiedensten Zweige der Physik wichtige Entdeckungen verdanken; Albrecht Dürer war Maler, Kupferstecher, Bildhauer, Architekt und erfand ausserdem ein System der Fortifikation, das schon manche der weit später durch Montalembert und die

VI. СТАРОЕ ВВЕДЕНИЕ К «ДИАЛЕКТИКЕ ПРИРОДЫ»

1880

Современное естествознание, которое одно лишь достигло всестороннего систематического, научного развития, в противоположность гениальным натурфилософским догадкам древних и весьма важным, но спорадическим и оставшимся по большей части безрезультатными открытиям арабов—современное естествознание, как и вся новейшая история, датирует от той знаменательной эпохи, которую мы, немцы, называем по приключившемуся с нами тогда национальному несчастью реформацией, французы—ренессансом, а итальянцы—квинквеченто, и содержание которой не исчерпывается ни одним из этих наименований. Это—эпоха, начинающаяся со второй половины XV столетия. Королевская власть, опираясь на горожан, сломила мощь феодального дворянства и основала крупные, по существу национальные монархии, в которых получили свое развитие современные европейские нации и современное буржуазное общество; и в то время как буржуазия и дворянство еще ожесточенно боролись между собой, немецкая крестьянская война пророчески указала на грядущие классовые битвы, ибо в ней на арену выступили не только восставшие крестьяне—в этом не было ничего нового,—но за ними показались начатки современного пролетариата с красным знаменем в руках и с требованием общности имущества на устах. В спасенных при гибели Византии рукописях, в вырытых из развалин Рима античных статуях перед изумленным Западом предстал новый мир—греческая древность; перед светлыми образами ее исчезали призраки Средневековья; в Италии достигло неслыханного расцвета искусство, которое явилось точно отблеск классической древности и которое в дальнейшем никогда уже не подымалось до такой высоты. В Италии, Франции, Германии возникла новая, первая современная литература; Англия и Испания пережили вскоре затем свою классическую литературную эпоху. Рамки старого Orbis terrarum были разбиты; только теперь собственно была открыта земля и положены основы для позднейшей мировой торговли и для перехода ремесла в мануфактуру, явившуюся, в свою очередь, исходным пунктом современной крупной промышленности. Духовная диктатура церкви была сломлена; германские народы в своем большинстве приняли протестантизм, между тем как у романских народов стало все более и более укореняться перешедшее от арабов и питавшееся новооткрытой греческой философией жизнерадостное свободомыслие, подготовившее материализм XVIII столетия.

Это был величайший прогрессивный переворот, пережитый до того человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страстности и характера, по многосторонности и учености. Люди, основавшие современное господство буржуазии, были чем угодно, но только не буржуазно-ограниченными. Наоборот, они были более или менее обвеяны авантюрным характером своего времени. Тогда не было почти ни одного крупного человека, который не совершил бы далеких путешествий, не говорил бы на четырех или пяти языках, не блистал бы в нескольких областях творчества. Леонардо да Винчи был не только великим художником, но и великим математиком, механиком и инженером, которому обязаны важными открытиями самые разнообразные отрасли физики; Альбрехт Дюрер был художником, гравером, скульптором, архитектором и, кроме того, изобрел систему фортификации, содержащую в себе многие идеи, развитые значительно позже Монталамбером и

neuere deutsche Befestigung wieder aufgenommenen Ideen enthält. Machiavelli war Staatsmann, Geschichtsschreiber, Dichter und zugleich der erste nennenswerte Militärschriftsteller der neueren Zeit. Luther fegte nicht nur den Augiasstall der Kirche, sondern auch den der deutschen Sprache aus, schuf die moderne deutsche Prosa und dichtete Text und Melodie jenes siegsgewissen Chorals, der die Marseillaise des 16. Jahrhunderts wurde. Die Herren jener Zeit waren eben noch nicht unter die Teilung der Arbeit geknechtet, deren beschränkende, einseitig machende Wirkungen wir so oft an ihren Nachfolgern verspüren. Was ihnen aber besonders eigen, das ist, dass sie fast alle mitten in der Zeitbewegung, im praktischen Kampf leben und weben, Partei ergreifen und mitkämpfen, der mit Wort und Schrift, der mit dem Degen, manche mit beiden. Daher jene Fülle und Kraft des Charakters, die sie zu ganzen Männern macht. Stubengelehrte sind die Ausnahme: entweder Leute zweiten und dritten Rangs oder vorsichtige Philister, die sich die Finger nicht verbrennen wollen.

Auch die Naturforschung bewegte sich damals mitten in der allgemeinen Revolution und war selbst durch und durch revolutionär; hatte sie sich doch das Recht der Existenz zu erkämpfen. Hand in Hand mit den grossen Italienern, von denen die neuere Philosophie datiert, lieferte sie ihre Märtyrer auf den Scheiterhaufen und in den Gefängnisse der Inquisition. Und bezeichnend ist, dass Protestanten den Katholiken vorauseilten in der Verfolgung der freien Naturforschung. Calvin verbrannte Servet, als dieser auf dem Sprunge stand, den Lauf der Blutzirkulation zu endecken, und zwar liess er ihn zwei Stunden lebendig braten; die Inquisition begnügte sich wenigstens damit, Giordano Bruno einfach zu verbrennen.

Der revolutionäre Akt, wodurch die Naturforschung ihre Unabhängigkeit erklärte und die Bullenverbrennung Luthers gleichsam wiederholte, war die Herausgabe des unsterblichen Werks, womit Kopernikus, schüchtern zwar und sozusagen erst auf dem Totenbett, der kirchlichen Autorität in natürlichen Dingen den Fehdehandschuh hinwarf. Von da an datiert die Emanzipation der Naturforschung von der Theologie, wenn auch die Auseinandersetzung der einzelnen gegenseitigen Ansprüche sich bis in unsere Tage hingeschleppt und sich in manchen Köpfen noch lange nicht vollzogen hat. Aber von da an ging auch die Entwicklung der Wissenschaften mit Riesenschritten vor sich und gewann an Kraft, man kann wohl sagen in quadratischem Verhältnis der (zeitlichen) Entfernung von ihrem Ausgangspunkt. Es war, als sollte der Welt bewiesen werden, dass von jetzt an für das höchste Produkt der organischen Materie, den menschlichen Geist, das umgekehrte Bewegungsgesetz gelte wie für den anorganischen Stoff.

Die Hauptarbeit in der nun angebrochenen ersten Periode der Naturwissenschaft war die Bewältigung des nächstliegenden Stoffs. Auf den innigsten Gebieten musste ganz aus dem Rohen angefangen werden. Das Altertum hatte den Euklid und das ptolemäische Sonnensystem, die Araber die Dezimalnotation, die Anfänge der Algebra, die modernen Zahlen und die Alchemie hinterlassen; das christliche Mittelalter nichts. Notwendig nahm in dieser Lage die elementarste Naturwissenschaft, die Mechanik der irdischen und himmlischen Körper, den ersten Rang ein, und neben ihr, in ihrem Dienst, die Entdeckung und Vervollkommnung der mathematischen Methoden. Hier wurde Grosses geleistet. Am Ende der Periode, das durch Newton und Linné bezeichnet wird, finden wir diese Zweige der Wissenschaft zu einem gewissen Abschluss gebracht. Die wesentlichen mathematischen Methoden sind in den Grundzügen festgestellt; die analytische Geometrie vorzüglich durch Descartes, die Logarithmen durch Neper, die Differential- und Integralrechnung durch Leibniz und vielleicht Newton. Dasselbe gilt von der Mechanik fester Körper, deren Hauptgesetze ein

новейшим немецким учением о крепостях. Маккиавелли был государственным деятелем, историком, поэтом и, кроме того, первым, достойным упоминания, военным писателем нового времени. Лютер вычистил не только авгиевы конюшни церкви, но и конюшни немецкого языка, создал современную немецкую прозу и сочинил текст и мелодию того, пропитанного чувством победы, хорала, который стал марсельезой XVI века. Люди того времени не стали еще рабами разделения труда, ограничивающее, калечащее действие которого мы так часто наблюдаем на их преемниках. Но что особенно характерно для них, так это то, что они почти все живут всеми интересами своего времени, принимают участие в практической борьбе, становятся на сторону той или иной партии и борются, кто словом и пером, кто мечом, а кто и тем и другим. Отсюда та полнота и сила характера, которая делает из них цельных людей. Кабинетные ученые являлись тогда исключениями; это либо люди второго и третьего ранга, либо благоразумные филистеры, не желающие обжечь себе пальцев.

И естествознание развивалось тогда в обстановке всеобщей революции, будучи само насквозь революционно: ведь оно должно было еще завоевать себе право на существование. Вместе с великими итальянцами, от которых датирует новейшая философия, оно дало своих мучеников для костров и темниц инквизиции. И характерно, что протестанты предупредили католиков в преследовании свободного естествознания. Кальвин сжег Сервета, который был близок к открытию кровообращения, и при этом заставил жарить его живым два часа; инквизиция удовольствовалась, по крайней мере, тем, что просто сожгла Джордано Бруно.

Революционным актом, которым естествознание заявило о своей независимости и как бы повторило лютеровское сожжение папской буллы, было издание бессмертного творения, в котором Коперник бросил—хотя и скромно и, так сказать, лишь на ложе смерти—перчатку церковному авторитету в естественных делах. Отсюда датирует освобождение естествознания от теологии, хотя выяснение отдельных взаимных претензий затянулось до нашего времени, не завершившись еще и теперь во многих головах. Оттуда же пошло гигантскими шагами развитие наук, которое выигрывало в силе, если можно так выразиться, пропорционально квадрату расстояния (во времени) от своего исходного пункта. Точно нужно было доказать миру, что отныне и для высшего продукта органической материи, для человеческого духа, как и для неорганического вещества, будет иметь силу закон об обратной пропорциональности движения.

Главная задача, которая предстояла естествознанию в начавшемся теперь первом периоде его развития, заключалась в том, чтоб справиться с имевшимся налицо материалом. Во всех областях приходилось начинать с самого начала. Древность имела Евклида и солнечную систему Птолемея, арабы—десятичное исчисление, начала алгебры, современную систему счисления и алхимию; христианское средневековье не оставило ничего. При таком положении вещей естественно, что первое место заняла элементарнейшая отрасль естествознания, механика земных и небесных тел, а наряду с ней, на службе у нее, открытие и усовершенствование математических методов. Здесь были совершены великие дела. В конце рассматриваемого периода, отмеченного именами Ньютона и Линнея, эти отрасли знания получили известное завершение. Важнейшие математические методы были установлены в основных чертах: аналитическая геометрия — главным образом Декартом, логарифмы — Непером, диференциальное и интегральное исчисление — Лейбницем и, может быть, Ньютоном. То же самое можно сказать о механике твердых

für allemal klargestellt waren. Endlich in der Astronomie des Sonnensystems hatte Kepler die Gesetze der Planetenbewegung entdeckt, und Newton sie unter dem Gesichtspunkt allgemeiner Bewegungsgesetze der Materie gefasst. Die anderen Zweige der Naturwissenschaft waren weit entfernt selbst von diesem vorläufigen Abschluss. Die Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper wurde erst gegen Ende der Periode mehr bearbeitet. Die eigentliche Physik war noch nicht über die ersten Anfänge hinaus, wenn wir die Optik ausnehmen, deren ausnahmsweise Fortschritte durch das praktische Bedürfnis der Astronomie hervorgerufen waren. Die Chemie emanzipierte sich eben erst durch die phlogistische Theorie von der Alchemie. Die Geologie war noch nicht über die embryonische Stufe der Mineralogie hinaus; die Paläontologie konnte also noch gar nicht existieren. Endlich im Gebiet der Biologie war man noch wesentlich beschäftigt mit der Sammlung und ersten Sichtung des ungeheuren Stoffs, sowohl des botanischen und zoologischen, wie des anatomischen und eigentlich physiologischen. Von Vergleichung der Lebensformen untereinander, von Untersuchung ihrer geographischen Verbreitung, ihren klimatologischen etc. Lebensbedingungen konnte noch kaum die Rede sein. Hier erreichte nur Botanik und Zoologie einen annähernden Abschluss durch Linné.

Was diese Periode aber besonders charakterisiert, ist die Herausbildung einer eigentlichen Gesamtanschauung, deren Mittelpunk tdie Ansicht von der absoluten Unveränderlichkeit der Natur bildet. Wie auch immer die Natur selbst zustande gekommen sein möchte; einmal vorhanden, blieb sie, wie sie war, solange sie bestand. Die Planeten und ihre Satelliten, einmal in Bewegung gesetzt von dem geheimnisvollen «ersten Anstoss», kreisten fort und fort in ihren vorgeschriebenen Ellipsen in aller Ewigkeit oder doch bis zum Ende aller Dinge. Die Sterne ruhten für immer fest und unbeweglich auf ihren Plätzen, einander darin haltend durch die «allgemeine Gravitation». Die Erde war von jeher oder auch von ihrem Schöpfungstage an (je nachdem) unverändert dieselbe geblieben. Die jetzigen «fünf Weltteile» hatten immer bestanden, immer dieselben Berge und Täler und dieselben Flüsse, dasselbe Klima und dieselbe Flora und Fauna gehabt, es sei denn, dass durch Menschenhand verändert oder Verpflanzung stattgefunden. Die Arten der Pflanzen und Tiere waren bei ihrer Entstehung ein für allemal festgestellt, Gleiches zeugte fortwährend Gleiches, und es war schon viel, wenn Linné zugab, dass hier und da durch Kreuzung möglicherweise neue Arten entstehen könnten. Im Gegensatz zur Geschichte der Menschheit, die in der Zeit sich entwickelt, wurde der Naturgeschichte nur eine Entstehung im Raum zugeschrieben. Alle Veränderung, alle Entwicklung in der Natur wurde verneint. Die anfangs revolutionäre Naturwissenschaft stand plötzlich vor einer durch und durch konservativen Natur, in der alles noch heute so war, wie es von Anfang an gewesen, und in der — bis zum Ende der Welt oder in Ewigkeit—alles so bleiben sollte, wie es von Anfang an gewesen.

So hoch die Naturwissenschaft der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts über dem griechischen Altertum stand an Kenntnis und selbst an Sichtung des Stoffs, so tief stand sie unter ihm an der ideellen Bewältigung desselben, in der allgemeinen Naturanschauung. Den griechischen Philosophen war die Welt wesentlich etwas aus dem Chaos Hervorgegangenes, etwas Entwickeltes, etwas Gewordenes. Den Naturforschern der Periode, die wir behandeln, war sie etwas Verknöchertes, etwas Unwandelbares, den meisten etwas mit einem Schlage Gemachtes. Die Wissenschaft stak noch tief in der Theologie. Ueberall sucht sie und findet sie als Letz-

тел, главные законы которой были выяснены раз навсегда. Наконец, в астрономии солнечной системы Кеплер открыл законы движения планет, а Ньютон об'яснил их общими законами движения материи. Остальные отрасли естествознания были еще далеки от такого предварительного завершения. Механику жидких и газообразных тел удалось несколько обработать лишь к концу указанного периода. Физика в собственном смысле слова была еще в самой первоначальной стадии, за исключением оптики, успехи которой были вызваны практическими потребностями астрономии. Химия эмансипировалась от алхимии только благодаря теории флогистона. Геология еще не вышла из эмбриональной стадии минералогии, и поэтому не могла еще существовать палеонтология. Наконец, в области биологии занимались, главным образом, накоплением и первым отбором колоссального материала как ботанического и зоологического, так анатомического и собственно физиологического. О сравнении между собой форм жизни, об изучении их географического распространения, их климатологических и т. д. условий еще не могло быть и речи. Здесь только ботаника и зоология достигли некоторого завершения благодаря Линнею.

Но что особенно характеризует рассматриваемый период, так это—образование известного цельного мировоззрения, центром которого является учение об *абсолютной неизменности природы*. Согласно этому взгляду, природа, каким бы путем она ни возникла, раз она уже имеется налицо, остается всегда неизменной, пока она существует. Планеты и спутники их, приведенные раз в движение таинственным «первым толчком», продолжают кружиться по предначертанным им эллипсам во веки веков или, во всяком случае, до скончания всех вещей. Звезды покоятся навсегда неподвижные на своих местах, удерживая друг друга благодаря «всеобщему тяготению». Земля остается от века или от дня своего творения (в зависимости от точки зрения) одинаковой, неизменной. Теперешние «пять частей света» существовали всегда, имели всегда те же самые горы и долины, те же реки, тот же климат, ту же флору и фауну, если не говорить об изменениях, внесенных рукой человека. Виды растений и животных были установлены раз навсегда при их возникновении, равное порождало всегда равное, и Линней делал уже большую уступку, когда говорил, что, благодаря скрещиванию, местами могли возникнуть новые виды. В противоположность истории человечества, развивающейся во времени, истории природы приписывалось только возникновение в пространстве. За природой отрицали всякое изменение, всякое развитие. Революционное вначале естествознание оказалось вдруг перед насквозь консервативной природой, в которой все было и остается теперь таким же, каким оно было извечно и в которой все должно было оставаться до скончания мира или во веки веков таким, каким оно было с самого начала.

Хотя естествознание первой половины XVIII века поднималось высоко над греческой древностью с точки зрения об'ема своих познаний и даже с точки зрения отбора материала, но оно далеко уступало ей в смысле идеального одоления этого материала, в смысле всеобщего мировоззрения. Для греческих философов мир был по существу чем-то возникшим из хаоса, чем-то развившимся, чем-то ставшим. Для естествоиспытателя рассматриваемого нами периода он был чем-то окостенелым, неизменным, а для большинства чем-то созданным сразу. Наука все еще глубоко сидела в теологии. Она повсюду искала и находила, в качестве последней причины, толчок извне, необ'яснимый из самой природы. Если притяжение—торжественно названное Ньютоном всеобщим тяготением—и рас-

tes einen Anstoss von aussen, der aus der Natur selbst nicht zu erklären. Wird auch die Anziehung, von Newton pompöserweise allgemeine Gravitation getauft, als wesentliche Eigenschaft der Materie aufgefasst, woher kommt die unerklärte Tangentialkraft, die erst die Planetenbahnen zustande bringt? Wie sind die zahllosen Arten der Pflanzen und Tiere entstanden? Und wie nun gar erst der Mensch, von dem doch feststand, dass er nicht von Ewigkeit her da war? Auf solche Fragen antwortete die Naturwissenschaft nur zu oft, indem sie den Schöpfer aller Dinge dafür verantwortlich machte. Kopernikus, im Anfang der Periode, schreibt der Theologie den Absagebrief; Newton schliesst sie mit dem Postulat des göttlichen ersten Anstosses. Der höchste allgemeine Gedanke, zu der diese Naturwissenschaft sich aufschwang, war der der Zweckmässigkeit der Natureinrichtungen, die flache Wolfsche Teleologie, wonach die Katzen geschaffen wurden, um die Mäuse zu fressen, die Mäuse, um von den Katzen gefressen zu werden, und die ganze Natur, um die Weisheit des Schöpfers darzustellen. Es gereicht der damaligen Philosophie zur höchsten Ehre, dass sie sich durch den beschränkten Stand der gleichzeitigen Naturkenntnisse nicht beirren liess, dass sie—von Spinoza bis zu den grossen französischen Materialisten—darauf beharrte, die Welt aus sich selbst zu erklären, und der Naturwissenschaft der Zukunft die Rechtfertigung im Detail überliess.

Ich rechne die Materialisten des 18. Jahrhunderts noch mit zu dieser Periode, weil ihnen kein anderes naturwissenschaftliches Material zu Gebote stand als das oben geschilderte. Kants epochemachende Schrift blieb ihnen ein Geheimnis, und Laplace kam lange nach ihnen. Vergessen wir nicht, dass diese veraltete Naturanschauung, obwohl an allen Ecken und Enden durchlöchert durch den Fortschritt der Wissenschaft, die ganze erste Hälfte des 19. Jahrhunderts beherrscht hat und noch jetzt, der Hauptsache nach, auf allen Schulen gelehrt wird *).

Die erste Bresche in diese versteinerte Naturanschauung wurde geschossen nicht durch einen Naturforscher, sondern durch einen Philosophen. 1755 erschien Kant's Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Die Frage nach dem ersten Anstosse war beseitigt; die Erde und das ganze Sonnensystem erschienen als etwas im Verlauf der Zeit Geworden es. Hätte die grosse Mehrzahl der Naturforscher weniger von dem Abscheu vor dem Denken gehabt, den Newton mit der Warnung ausspricht: Physik, hüte dich vor der Metaphysik!—sie hätten aus dieser einen genialen Entdeckung Kants Folgerungen ziehen müssen, die ihnen endlose Abwege, unermessliche Mengen in falschen Richtungen vergeudeter Zeit und Arbeit ersparte. Denn in Kants Entdeckung lag der Springpunkt alles ferneren Fortschritts. War die Erde etwas Gewordenes, so musste ihr gegenwärtiger geologischer, geographischer, klimatischer Zustand, mussten ihre Pflanzen und Tiere ebenfalls etwas Gewordenes sein, musste sie eine Geschichte haben nicht nur im Raum nebeneinander, sondern auch in der Zeit nacheinander. Wäre sofort in dieser Richtung entschlossen fortuntersucht worden, die Naturwissenschaft wäre jetzt bedeutend weiter, als sie ist. Aber was konnte von der Philosophie Gutes kommen? Kants Schrift blieb ohne unmittelbares Resultat, bis lange Jahre später Laplace und Herschel ihren Inhalt ausführten und näher begründeten und damit die «Nebularhypothese» allmählich zu Ehren brachten. Fernere Entdeckungen verschafften

*) Wie unerschütterlich noch 1861 ein Mann an diese Ansicht glauben kann, dessen wissenschaftliche Leistungen höchst bedeutendes Material zu ihrer Beseitigung geliefert haben, zeigen folgende klassischen Worte: «Alle... in sich». (Mädler, Pop. Astr., Berlin, 1861, 5. Aufl. p. 316).

сматривается как существенное свойство материи, то где источник непонятной тангенциальной силы, дающей начало планетным орбитам? Как возникли бесчисленные виды животных и растений? Как в особенности возник человек, относительно которого было твердо принято, что он существует не от века? На все подобные вопросы естествознание слишком часто отвечало ссылкой на творца всех вещей. Коперник в начале рассматриваемого нами периода дает отставку теологии; Ньютон завершает этот период постулатом божественного первого толчка. Высшая всеобщая идея естествознания рассматриваемого периода, это—мысль о целесообразности естественных процессов, плоская вольфовская телеология, согласно которой кошки были созданы, чтобы пожирать мышей, мыши—чтобы быть пожираемыми кошками, а вся природа, чтобы доказать мудрость творца. Нужно считать огромным достоинством и честью тогдашней философии, что она не поддалась влиянию ограниченной точки зрения тогдашнего естествознания, что она — начиная от Спинозы и кончая великими французскими материалистами—настойчиво пыталась об'яснить мир из него самого, предоставив детальное оправдание этого естествознанию будущего.

Я отношу к этому периоду еще и материалистов XVIII века, потому что в их распоряжении не было иного естественно-научного материала, чем описанный выше. Составившее эпоху произведение Канта было им неизвестно, а Лаплас явился долго спустя после них. Не забудем, что хотя прогресс науки совершенно подкопал это устарелое мировоззрение, но вся первая половина XIX века все еще находится под его влиянием и по существу его преподают еще и теперь во всех школах *).

Первая брешь в этом окаменелом мировоззрении была пробита не естествоиспытателем, а философом. В 1755 г. появилась «Всеобщая естественная история и теория неба» *Канта*. Вопрос о первом толчке был здесь устранен; земля и вся солнечная система предстали как нечто *ставшее* в ходе времени. Если бы подавляющее большинство естествоиспытателей не ощущало перед мышлением того страха, который Ньютон выразил своим предостережением: физика, берегись метафизики!—то они должны были бы извлечь из одного этого гениального открытия Канта такие следствия, которые сберегли бы им бесконечные блуждания по кривопутьям и колоссальное количество потраченного в ложном направлении времени и труда. В открытии Канта лежал зародыш всего дальнейшего прогресса. Если земля была чем-то ставшим, то чем-то ставшим должны были быть также ее теперешнее геологическое, климатическое, географическое состояние, ее растения и животные, и она должна была иметь историю не только в пространстве, но и во времени. Если бы стали немедленно и решительно работать в этом направлении, то естествознание ушло бы в настоящее время значительно дальше места, где оно находится. Но что путного могло выйти из философии? Сочинение Канта не имело непосредственного влияния, пока, долгие годы спустя, Лаплас и Гершель не развили и не обосновали его содержания, подготовив таким образом торжество «небулярной гипотезе». Дальнейшие открытия закрепили, наконец, ее победу; важнейшими из них были установление собственного движения неподвижных звезд, доказательство существования оказывающей

*) Как непоколебимо мог верить еще в 1861 г. в это мировоззрение человек, научные работы которого доставили весьма много ценного материала для преодоления его, показывают следующие классические слова «Alle... in sich» (Mädler, Pop. Astr., Berlin 1861, 5 Auf. p. 316).

ihr endlich den Sieg; die wichtigsten darunter waren: die Eigenbewegung der Fixsterne, der Nachweis eines widerstehenden Mittels im Weltraum, der durch die Spektralanalyse geführte Beweis der chemischen Identität der Weltmaterie und des Bestehens solcher glühenden Nebelmassen, wie Kant sie voraussetzt.

Es ist aber erlaubt zu zweifeln, ob der Mehrzahl der Naturforscher der Widerspruch einer sich verändernden Erde, die unveränderliche Organismen tragen soll, sobald zum Bewusstsein gekommen wäre, hätte die aufdämmernde Anschauung, dass die Natur nicht i s t, sondern w i r d und v e r g e h t, nicht von andrer Seite Sukkurs bekommen. Die Geologie entstand und wies nicht nur nach einander gebildete und über einander gelagerte Erdschichten auf, sondern auch in diesen Schichten die erhaltenen Schalen und Skelette ausgestorbener Tiere, die Stämme, Blätter und Früchte nicht mehr vorkommender Pflanzen. Man musste sich entschliessen anzuerkennen, dass nicht nur die Erde im Ganzen und Grossen, dass auch ihre jetzige Oberfläche und die darauf lebenden Pflanzen und Tiere eine zeitliche Geschichte hatten. Die Anerkennung geschah anfangs widerwillig genug. Cuvier's Theorie von den Revolutionen der Erde war revolutionär in der Phrase und reaktionär in der Sache. An die Stelle der einen göttlichen Schöpfung setzte sie eine ganze Reihe wiederholter Schöpfungsakte, machte das Merkmal zu einem wesentlichen Hebel der Natur. Erst Lyell brachte Verstand in die Geologie, indem er die plötzlichen, durch die Laune des Schöpfers hervorgerufenen Revolutionen ersetzte durch die allmählichen Wirkungen einer langsamen Umgestaltung der Erde *).

Die Lyellsche Theorie war noch unverträglicher mit der Annahme beständiger organischer Arten als alle ihre Vorgängerinnen. Allmähliche Umgestaltung der Erdoberfläche und aller Lebensbedingungen führte direkt auf allmähliche Umgestaltung der Organismen und ihre Anpassung an die sich ändernde Umgebung, auf die Wandelbarkeit der Arten. Aber die Tradition ist eine Macht nicht nur in der katholischen Kirche, sondern auch in der Naturwissenschaft. Lyell selbst sah jahrelang den Widerspruch nicht, seine Schüler noch weniger. Es ist dies nur zu erklären durch die inzwischen in der Naturwissenschaft herrschend gewordene Teilung der Arbeit, die jeden auf sein spezielles Fach beschränkte und nur wenige nicht des allgemeinen Ueberblicks beraubte.

Inzwischen hatte die Physik gewaltige Fortschritte gemacht, deren Resultate in dem für diesen Zweig der Naturwissenschaft epochemachenden Jahr 1842 von drei verschiedenen Männern fast gleichzeitig zusammengefasst wurden. Mayer in Heidelberg und Joule in Manchester wiesen den Umschlag von Wärme in mechanische Kraft und von mechanischer Kraft in Wärme nach. Die Feststellung des mechanischen Aequivalents der Wärme stellte dies Resultat ausser Frage. Gleichzeitig bewies Grove—kein Naturforscher von Profession, sondern ein englischer Advokat—durch einfache Verarbeitung der bereits erreichten einzelnen physikalischen Resultate die Tatsache, dass alle sogen. physikalischen Kräfte, mechanische Kraft, Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus, ja selbst die sogen. chemische Kraft, unter bestimmten Bedingungen die eine in die andre umschlagen, ohne dass irgendwelcher Kraftverlust stattfindet, und bewies so nachträg-

*) Der Mangel der Lyellschen Anschauung—wenigstens in ihrer ersten Form—lag darin dass sie die auf der Erde wirkenden Kräfte als konstant auffasste, konstant nach Qualität und Quantität. Die Abkühlung der Erde besteht nicht für ihn; die Erde entwickelt sich nicht in bestimmter Richtung, sie verändert sich bloss in zusammenhangsloser, zufälliger Weise.

сопротивление среды в мировом пространстве, установленное спектральным анализом химическое тождество мировой материи и существование таких раскаленных туманных масс, какие предполагал Кант.

Но позволительно усомниться, пришло ли бы естествоиспытателям в голову заметить противоречие между учениями об изменяющейся земле и о существующих на ней неизменных организмах, если бы зарождавшемуся пониманию того, что природа не *есть*, а *становится* и *погибает*, не явилась помощь с другой стороны. Возникла геология, которая выявила не только наличность образовавшихся друг после друга и расположенных друг над другом геологических слоев, но и сохранившиеся в этих слоях раковины и скелеты вымерших животных, стволы, листья и плоды несуществующих более растений. Пришлось признать, что историю во времени имеет не только земля, взятая в целом, но и ее теперешняя поверхность и живущие на ней растения и животные. Признание это произошло первоначально не без труда. Теория Кювье о претерпеваемых землей революциях была революционна на словах и реакционна на деле. На место акта божественного творения она поставила целый ряд подобных творческих актов и сделала из чуда существенный рычаг природы. Лишь Ляйелль внес здравый смысл в геологию, заменив внезапные, вызванные капризом творца, революции постепенными действиями медленного преобразования земли *).

Теорию Ляйелля было еще труднее примирить с гипотезой постоянства органических видов, чем все предшествовавшие ей теории. Мысль о постепенном преобразовании земной поверхности и всех условий жизни на ней приводила непосредственно к учению о постепенном преобразовании организмов и их приспособлении к изменяющейся среде, приводила к учению об изменчивости видов. Однако традиция является силой не только в католической церкви, но и в естествознании. Сам Ляйелль в течение долгих лет не замечал этого противоречия, а его ученики и того менее. Это можно об'яснить только утвердившимся в это время в естествознании разделением труда, благодаря которому каждый ограничивается своей специальной областью знания и немногие лишь способны обозреть его в целом.

Между тем в физике произошел огромный сдвиг вперед, результаты которого были почти одновременно резюмированы тремя различными людьми в столь знаменательном для этой отрасли естествознания 1842 году. Майер в Гейдельберге и Джоуль в Манчестере доказали превращение теплоты в механическую силу и механической силы в теплоту. Установление механического эквивалента теплоты покончило со всеми сомнениями по этому поводу. В то же время Грове—отнюдь не профессиональный естествоиспытатель, а английский адвокат—доказал, при помощи простой обработки накопившегося физического материала, что все так называемые физические силы—механическая сила, теплота, свет, электричество, магнетизм и даже так называемая химическая сила—переходят при известных условиях друг в друга, без какой бы то ни было потери силы, и таким образом доказал, задним числом при помощи физических методов, теорему Декарта, что количество имеющегося в мире движения неизменно. Благодаря этому различные физические силы—эти, так сказать, неизмен-

*) Недостаток ляйеллевской концепции—по крайней мере, в ее первоначальной форме—заключался в том, что она считала действующие на земле силы постоянными,—постоянными как по качеству, так и по количеству. Для него не существует охлаждения земли; земля не развивается в определенном направлении, она просто изменяется случайным, бессвязным образом.

lich auf physikalischem Wege den Satz des Descartes, dass die Quantität der in der Welt vorhandenen Bewegung unveränderlich ist. Hiermit waren die besonderen physikalischen Kräfte, sozusagen die unveränderlichen «Arten» der Physik, in verschiedene differenzierte und nach bestimmten Gesetzen in einander übergehende Bewegungsformen der Materie aufgelöst. Die Zufälligkeit des Bestehens von so und so viel physikalischen Kräften war aus der Wissenschaft beseitigt, indem ihre Zusammenhänge und Uebergänge nachgewiesen. Die Physik war, wie schon die Astronomie, bei einem Resultat angekommen, das mit Notwendigkeit auf den ewigen Kreislauf der sich bewegenden Materie als Letztes hinwies.

Die wunderbar rasche Entwicklung der Chemie seit Lavoisier und besonders seit Dalton griff die alten Vorstellungen von der Natur von einer anderen Seite an. Durch Herstellung von bisher nur im lebenden Organismus erzeugten Verbindungen auf anorganischem Wege wies sie nach, dass die Gezetze der Chemie für organische Körper dieselbe Gültigkeit haben wie für unorganische, und füllte sie einen grossen Teil der noch nach Kant auf ewig unüberschreitbaren Kluft zwischen unorganischer und organischer Natur aus.

Endlich hatten auch auf dem Gebiet der biologischen Forschung, namentlich die seit Mitte des vorigen Jahrhunderts systematisch betriebenen wissenschaftlichen Reisen, Expeditionen, genauere Durchforschung der europäischen Kolonien in allen Weltteilen durch dort lebende Fachleute, ferner die Fortschritte der Paläontologie, der Anatomie und Physiologie, überhaupt besonders seit systematischer Anwendung des Mikroskops und Entdeckung der Zelle, soviel Material gesammelt, dass die Anwendung der vergleichenden Methode möglich und zugleich notwendig wurde. Einerseits wurden durch die vergleichende physische Geographie die Lebensbedingungen der verschiedenen Floren und Faunen festgestellt, andrerseits die verschiedenen Organismen nach ihren homologen Organen untereinander verglichen, und zwar nicht nur im Zustand der Reife, sondern auf allen ihren Entwicklungsstufen. Je tiefer und genauer diese Untersuchung geführt wurde, desto mehr zerfloss ihr unter den Händen jenes starre System einer unveränderlich fixierten organischen Natur. Nicht nur, dass immer mehr einzelne Arten von Pflanzen und Tieren rettungslos in einander verschwammen, es tauchten Tiere auf, wie Amphioxus und Lepidosiren, die aller bisherigen Klassifikation spotteten, und endlich stiess man auf Organismen, von denen nicht einmal zu sagen war, ob sie zum Pflanzenreich oder zum Tierreich gehörten. Die Lücken im paläontologischen Archiv füllten sich mehr und mehr und zwangen auch dem Widerstrebendsten den schlagenden Parallelismus auf, der zwischen der Entwicklungsgeschichte der organischen Welt im Ganzen und Grossen und der des einzelnen Organismus besteht, den Ariadnefaden, der aus dem Labyrinth führen sollte, worin Botanik und Zoologie sich tiefer und tiefer zu verirren schienen. Es war bezeichnend, dass fast gleichzeitig mit Kants Angriff auf die Ewigkeit des Sonnensystems, C. F. Wolff 1759 den ersten Angriff auf die Beständigkeit der Arten erliess und die Abstammungslehre proklamierte. Aber was bei ihm nur noch geniale Antizeption, das nahm bei Oken, Lamarck, Baer feste Gestalt an und wurde genau 100 Jahre später, 1859, von Darwin sieghaft durchgeführt. Fast gleichzeitig wurde konstatiert, dass Protoplasma und Zelle, die schon früher als letzte Formbestandteile aller Organismen nachgewiesen, als niedrigste organische Formen selbständig lebend vorkommen. Damit war sowohl die Kluft zwischen anorganischer und organischer Natur auf ein Minimum reduziert, wie auch eine der wesentlichsten Schwierigkeiten beseitigt, die der Abstammungs-

ные «виды» физики — превратились в различно диференцированные и переходящие по определенным законам друг в друга формы движения материи. В науке удалось избавиться от случайности наличия такого-то и такого-то количества физических сил, ибо была доказана их взаимная связь и переходы друг в друга. Подобно астрономии, и физика пришла к тому неизбежному результату, что последним выводом является вечный круговорот движущейся материи.

Удивительно быстрое развитие химии после Лавуазье и особенно после Дальтона разрушало с другой стороны. старое представление о природе. Благодаря получению неорганическим путем производившихся до того лишь в живых организмах соединений было доказано, что законы химии имеют ту же силу для органических тел, как и для неорганических, и была заполнена значительная часть остававшейся еще после Канта непроходимой пропасти между неорганической и органической природой.

Наконец, и в области геологического исследования начатые в середине прошлого столетия систематически организуемые научные путешествия, экспедиции, более точное изучение европейских колоний во всех частях света живущими там специалистами, далее успехи палеонтологии, анатомии, физиологии вообще, в особенности со времени систематического применения микроскопа и открытия клетки,—все это накопило столько материала, что стало возможным—и в то же время необходимым—применение сравнительного метода. С одной стороны, благодаря сравнительной физической географии были установлены условия жизни различных флор и фаун, а с другой,— были сравнены между собою различные организмы в отношении их гомологичных органов, и притом не только в зрелом возрасте, но и на всех ступенях их развития. Чем глубже проникало это исследование, чем точнее оно делалось, тем больше расплывался застывший традиционный образ неизменной органической природы. Не только безнадежно исчезали границы между отдельными видами растений и животных, но появились животные, как амфиокс и лепидосирена, которые точно издевались над всеми существовавшими до того классификациями,— и, наконец, были найдены организмы, относительно которых нельзя было даже сказать, относятся ли они к животному миру или к растительному. Пробелы палеонтологической летописи все более и более заполнялись, заставляя даже самых упорных ученых признать поразительный параллелизм, существующий между историей развития органического мира в целом и историей развития отдельных организмов, давая, таким образом, ариаднину нить из того лабиринта, в котором, казалось, окончательно запутались ботаника и зоология. Характерно, что почти одновременно с нападением Канта на учение о вечности солнечной системы К. Вольф произвел в 1759 г. первое нападение на теорию постоянства видов, провозгласив учение об их развитии. Но то, что было у него только гениальным предвосхищением, то приняло более конкретные формы у Окена, Ламарка, Бера и было победоносно проведено ровно сто лет спустя, в 1859 г., Дарвином. Почти одновременно было констатировано, что протоплазма и клетка, признанные уже раньше последними форменными элементами всех организмов, живут самостоятельно в качестве низших органических форм. Благодаря этому была доведена до минимума пропасть между органической и неорганической природой и вместе с тем устранено одно из серьезнейших препятствий на пути к учению о происхождении организмов путем развития. Таким образом, современное мировоззрение было готово в его основных чертах. Все неизменное было разложено, все твердое улетучено, все, признававшееся вечным, стало считаться

theorie der Organismen bisher entgegenstand. Die neue Naturanschauung war in ihren Grundzügen fertig: alles Starre war aufgelöst, alles Fixierte verflüchtigt, alles für ewig Gehaltene besonders vergänglich geworden, die ganze Natur als in ewigem Fluss und Kreislauf sich bewegend nachgewiesen.

[Und so sind wir dann wieder zurückgekehrt zu der Anschauungsweise der grossen Gründer der griechischen Philosophie, dass die gesamte Natur, vom Kleinsten bis zum Grössten, von den Sandkörnern bis zu der Sonne, von den Protisten bis zum Menschen, in ewigem Entstehen und Vergehen, in unaufhörlichem Fluss, in rastloser Bewegung und Veränderung ihr Dasein hat. Nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass, was bei den Griechen geniale Intuition war, bei uns Resultat streng wissenschaftlicher, erfahrungsmässiger Forschung ist und daher in viel bestimmterer und klarerer Form auftritt. Allerdings ist der empirische Nachweis dieses Kreislaufs nicht ganz und gar frei von Lücken, aber diese sind unbedeutend im Vergleich zu dem, was bereits sicher gestellt ist, und füllen sich mit jedem Jahr mehr und mehr aus. Und wie könnte der Nachweis im Detail anders als lückenhaft sein, wenn man bedenkt, dass die wesentlichsten Zweige der Wissenschaft — die transplanetische Astronomie, die Chemie, die Geologie kaum ein Jahrhundert, die vergleichende Methode in der Physiologie kaum fünfzig Jahre wissenschaftlicher Existenz zählen, dass die Grundform fast aller Lebensentwicklung, die Zelle, noch nicht vierzig Jahre entdeckt ist!]

Aus wirbelnden, glühenden Dunstmassen, deren Bewegungsgesetze vielleicht erschlossen werden, nachdem die Beobachtungen einiger Jahrhunderte uns über die Eigenbewegung der Sterne Klarheit verschafft, entwickelten sich durch Zusammenziehung und Abkühlung die zahllosen Sonnen und Sonnensysteme unserer von den äussersten Sternringen der Milchstrasse begrenzten Weltinsel. Diese Entwicklung ging offenbar nicht überall gleich schnell vor sich. Die Existenz dunkler, nicht bloss planetarischer Körper, also ausgeglühter Sonnen in unserm Sternsystem, drängt sich der Astronomie mehr und mehr auf (Mädler); andrerseits gehört (nach Secchi) ein Teil der dunstförmigen Nebelflecke als noch nicht fertige Sonnen zu unserm Sternsystem, wodurch nicht ausgeschlossen ist, dass andre Nebel, wie Mädler behauptet, ferne selbständige Weltinseln sind, deren relative Entwicklungsstufe das Spektroskop festzustellen hat.

Wie aus einer einzelnen Dunstmasse ein Sonnensystem sich entwickelt, hat Laplace in Detail, und bis jetzt unübertreffbarer Weise, nachgewiesen; die spätere Wissenschaft hat ihn mehr und mehr bestätigt.

Auf den so gebildeten einzelnen Körpern — Sonnen wie Planeten und Satelliten—herrscht anfangs diejenige Bewegungsform der Materie vor, die wir Wärme nennen. Von chemischen Verbindungen der Elemente kann selbst bei einer Temperatur, wie sie heute noch die Sonne hat, keine Rede sein; inwieweit die Wärme dabei sich in Elektrizität oder Magnetismus umsetzt, werden fortgesetzte Sonnenbeobachtungen zeigen; dass die auf der Sonne vorgehenden mechanischen Bewegungen lediglich aus dem Konflikt der Wärme mit der Schwere hervorgehen, ist schon jetzt so gut wie ausgemacht.

Die einzelnen Körper kühlen sich um so rascher ab, je kleiner sie sind. Satelliten, Asteroiden, Meteore zuerst, wie denn ja unser Mond längst verstorben ist. Langsamer die Planeten, am langsamsten der Zentralkörper.

Mit der fortschreitenden Abkühlung tritt das Wechselspiel der in einander umschlagenden physikalischen Bewegungsformen mehr und mehr in den Vordergrund, bis endlich ein Punkt erreicht wird, von wo an die chemische Verwandtschaft anfängt sich geltend zu machen, wo die bisher che-

преходящим, вся природа предстала находящейся в вечном потоке и круговороте.

[И вот мы снова вернулись к концепциям великих основателей греческой философии о том, что вся природа, начиная от мельчайших частиц ее до величайших тел, начиная от песчинки и кончая солнцем, начиная от протиста и кончая человеком, находится в вечном возникновении и уничтожении, в непрерывном течении, в неустанном движении и изменении. С той только существенной разницей, что то, что было у греков гениальной догадкой, является у нас результатом строго научного, опытного исследования и поэтому имеет гораздо более определенную и ясную форму. Правда, эмпирическое доказательство этого круговорота несвободно от пробелов, но последние незначительны по сравнению с тем, что уже твердо установлено; притом они с каждым днем все более и более заполняются. И разве может быть без пробелов такое подробное доказательство, если вспомнить, что главнейшие отрасли науки—звездная астрономия, химия, геология—насчитывают едва одно столетие, сравнительные методы в физиологии едва 50 лет и что основная форма почти всякого развития жизни — клетка — открыта каких-нибудь сорок лет назад!]

Из раскаленных вращающихся масс газа, законы движения которых станут, может быть, известны нам лишь после нескольких столетий наблюдений над собственным движением звезд, развились благодаря охлаждению и сжатию бесчисленные солнца и солнечные системы нашего, ограниченного последними звездными кольцами Млечного пути, мирового острова. Развитие это шло, очевидно, не повсюду с одинаковой скоростью. Астрономия оказывается все более и более вынужденной признать существование темных, не просто планетных, тел в нашей звездной системе, т.-е. признать существование потухших звезд (Медлер); с другой стороны (согласно Секки), часть туманных пятен относится, в качестве еще неготовых солнц, к нашей звездной системе, что не исключает того, что другие туманности, как утверждает Медлер, являются далекими самостоятельными мировыми островами, ступень развития которых должен установить спектроскоп.

Лаплас показал подробным и еще непревзойденным до сих пор образом, как развивается из отдельной туманной массы солнечная система; позднейшая наука только подтвердила ход его мыслей.

На образовавшихся таким образом отдельных телах—солнцах, планетах, спутниках — господствует первоначально та форма движения материи, которую мы называем теплотой. Не может быть и речи о химических соединениях элементов даже при той температуре, которой обладает еще в наше время солнце; дальнейшие наблюдения над солнцем покажут, насколько при этом теплота способна превращаться в электричество или в магнетизм; уже и теперь можно считать почти установленным, что происходящие на солнце механические движения имеют своими исключительным источником борьбу теплоты с тяжестью.

Отдельные тела охлаждаются тем быстрее, чем они меньше. Сперва охлаждаются спутники, астероиды, метеоры; наша луна давно уже погасла. Медленней охлаждаются планеты, медленнее всего центральное светило.

Вместе с прогрессирующим охлаждением на первый план начинает все более и более выступать взаимодействие превращающихся друг в друга физических форм движения, пока, наконец, не будет достигнут пункт, с которого начинает давать себя знать химическое сродство, когда химически

misch indifferenten Elemente nacheinander sich chemisch differenzieren, chemische Eigenschaften erlangen, Verbindungen mit einander eingehen. Diese Verbindungen wechseln fortwährend mit der abnehmenden Temperatur, die nicht nur jedes Element, sondern jede einzelne Verbindung von Elementen verschieden beeinflusst, und mit dem davon abhängenden Uebergang eines Teils der gasförmigen Materie zuerst in den flüssigen, dann in den festen Zustand, und mit den dadurch geschaffenen neuen Bedingungen.

Die Zeit, wo der Planet eine feste Rinde und Wasseransammlungen auf seiner Oberfläche hat, fällt zusammen mit der, von wo an seine Eigenwärme mehr und mehr zurücktritt gegen die ihm zugesandte Wärme des Zentralkörpers. Seine Atmosphäre wird der Schauplatz meteorologischer Erscheinungen in dem Sinne, wie wir das Wort jetzt verstehen, seine Oberfläche der Schauplatz geologischer Veränderungen, bei denen die durch atmosphärische Niederschläge herbeigeführten Ablagerungen immer mehr Uebergewicht erlangen über die sich langsam abschwächenden Wirkungen nach Aussen des heissflüssigen Innern.

Gleicht sich endlich die Temperatur so weit aus, dass sie wenigstens an einer beträchtlichen Stelle der Oberfläche die Grenze nicht mehr überschreitet, in denen das Eiweiss lebensfähig ist, so bildet sich unter sonst günstigen chemischen Vorbedingungen lebendiges Protoplasma. Welches diese Vorbedingungen sind, wissen wir heute noch nicht, was nicht zu verwundern, da nicht einmal die chemische Formel des Eiweisses bis jetzt feststeht, und wir noch nicht einmal wissen, wie viel chemisch verschiedene Eiweisskörper es gibt, und da erst seit ungefähr zehn Jahren die Tatsache bekannt ist, dass vollkommen strukturloses Eiweiss alle wesentlichen Funktionen des Lebens, Verdauung, Ausscheidung, Bewegung, Kontraktion, Reaktion gegen Reize, Fortpflanzung, vollzieht.

Es mag Jahrtausende gedauert haben, bis die Bedingungen eintraten, unter denen der nächste Fortschritt geschehen, und dies formlose Eiweiss durch Bildung von Kern und Haut die erste Zelle herstellen konnte. Aber mit dieser ersten Zelle war auch die Grundlage der Formbildung der ganzen organischen Welt gegeben; zuerst entwickelten sich, wie wir nach der ganzen Analogie des paläontologischen Archivs annehmen dürfen, zahllose Arten zellenloser und zelliger Protisten, wovon das einzige Eozoon Canadense uns überliefert, und wovon einige allmählich zu den ersten Pflanzen, andre zu den ersten Tieren sich differenzierten. Und von den ersten Tieren aus entwickeln sich, wesentlich durch weitere Differenzierung, die zahllosen Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten der Tiere, zuletzt die Form, in der das Nervensystem zu seiner vollsten Entwicklung kommt, die der Wirbeltiere, und wieder zuletzt unter diesen das Wirbeltier, in dem die Natur das Bewusstsein ihrer selbst erlangt,—der Mensch.

Auch der Mensch entsteht durch Differenzierung. Nicht nur individuell, aus einer einzigen Eizelle bis zum kompliziertesten Organismus, den die Natur hervorbringt, differenziert,—nein, auch historisch. Als nach jahrtausendelangem Ringen die Differenzierung der Hand vom Fuss der aufrechte Gang endlich festgestellt, da war der Mensch vom Affen geschieden, da war Grund gelegt zur Entwicklung der artikulierten Sprache und zu der gewaltigen Ausbildung des Gehirns, der seitdem die Kluft zwischen Menschen und Affen unübersteiglich gemacht hat. Die Spezialisierung der

индиферентные до того элементы химически диференцируются друг за другом, приобретают химические свойства и вступают друг с другом в соединения. Эти соединения непрерывно изменяются вместе с охлаждением температуры, которая влияет различным образом не только на каждый отдельный элемент, но и на каждое отдельное соединение элементов, изменяются также вместе с зависящим от этого переходом части газообразной материи сперва в жидкое, а потом и в твердое состояние; и вместе с созданными благодаря этому новыми условиями.

Эпоха, когда планета приобретает твердую кору и скопления воды на своей поверхности, совпадает с той эпохой, когда ее собственная теплота начинает играть все меньшее и меньшее значение, по сравнению с теплотой, получаемой ею от центрального светила. Ее атмосфера становится ареной метеорологических явлений в современном смысле этого слова, ее поверхность — ареной геологических перемен, при которых созданные атмосферными осадками отложения приобретают все больший перевес над медленно ослабевающими действиями во вне раскаленно-жидкого внутреннего ядра.

Наконец, если температура охладилась до того, что — по крайней мере на каком-нибудь значительном участке поверхности — она уже не переходит границы, при которой способен существовать белок, то, при наличии благоприятных химических условий, образуется живая протоплазма. В настоящее время мы еще не знаем, в чем заключаются эти благоприятные предварительные условия. В этом нет ничего удивительного, так как до сих пор еще не установлена химическая формула белка, и мы даже еще не знаем, сколько существует химически различных белковых тел, и так как только приблизительно лет десять как стало известно, что совершенно бесструктурный белок обнаруживает все существенные функции жизни: пищеварение, выделение, движение, сокращение, реакцию на раздражение, розмножение.

Может быть, прошли тысячелетия, пока создались условия, необходимые для следующего шага вперед, и из этого бесформенного белка произошла благодаря образованию ядра и оболочки первая клетка. Но вместе с этой первой клеткой была дана и основа для формообразования всего органического мира. Сперва образовались, как мы должны это допустить, по данным палеонтологической летописи, бесчисленные виды бесклеточных и клеточных протистов, о которых рассказывает нам единственный Eozoon Canadense и из которых некоторые диференцировались постепенно в первые растения, а другие в первые животные. А из первых животных развились — главным образом, путем дальнейшего диференцирования — бесчисленные классы, порядки, семейства, роды и виды животных и, наконец, та порода животных, в которой достигает своего полного развития нервная система, именно позвоночные, и опять таки, наконец, среди последних, то позвоночное, в котором природа дошла до познания самой себя — человек.

И человек возник путем диференцирования, и не только в индивидуальном смысле, т.-е. так, что из одной единственной клетки развивается, путем диференцирования, сложнейший из существующих в природе организмов, но и в историческом смысле. Когда после тысячелетних попыток произошла, наконец, диференциация руки от ноги и установилась прямая походка, то человек обособился от обезьяны и была заложена основа для развития членораздельной речи и для мощного развития мозга, благодаря которому образовалась с тех пор непроходимая пропасть между человеком и обезьяной. Развитие специфических функций руки означает

Hand—das bedeutet das Werkzeug, und das Werkzeug bedeutet die spezifisch menschliche Tätigkeit, die umgestaltende Rückwirkung des Menschen auf die Natur, die Produktion. Auch Tiere im engeren Sinne haben Werkzeuge, aber nur als Glieder ihres Leibes: die Ameise, die Bienen, der Biber; auch Tiere produzieren, aber ihre produktive Einwirkung auf die umgebende Natur ist dieser gegenüber gleich Null. Nur der Mensch hat es fertig gebracht, der Natur seinen Stempel aufzudrücken, indem er nicht nur Pflanzen und Tierwelt versetzte, sondern auch den Aspekt, das Klima seines Wohnorts, ja die Pflanzen und Tiere selbst so veränderte, dass die Folgen seiner Tätigkeit nur mit dem allgemeinen Absterben des Erdballs verschwinden können.

Und das hat er fertig gebracht zunächst und wesentlich vermittelst der H a n d. Selbst die Dampfmaschine, bis jetzt sein mächtigstes Werkzeug zur Umgestaltung der Natur, beruht, weil Werkzeug, in letzter Instanz auf der Hand. Aber mit der Hand entwickelte sich Schritt für Schritt der Kopf, kam das Bewusstsein zuerst einzelner praktischer Nutzeffekte und später, bei den begünstigteren Völkern, daraus hervorgehend, die Einsicht in die sie bedingenden Naturgesetze. Und mit der rasch wachsenden Kenntnis der Naturgesetze wuchsen die Mittel der Rückwirkung auf die Natur, die Hand allein hätte die Dampfmaschine nie fertig gebracht, hätte das Gehirn des Menschen sich nicht mit und neben ihr und teilweise durch sie korrelativ entwickelt.

Mit dem Menschen treten wir in die Geschichte. Auch die Tiere haben eine Geschichte, die ihrer Abstammung und allmählichen Entwicklung bis auf ihren heutigen Stand. Aber diese Geschichte wird für sie gemacht, und soweit sie selbst daran Teil nehmen, geschieht es ohne ihr Wissen und Wollen. Die Menschen dagegen, je mehr sie sich vom Tier im engeren Sinn entfernen, desto mehr machen sie ihre Geschichte selbst mit Bewusstsein, desto geringer wird der Einfluss unvorhergesehener Wirkungen, unkontrollierter Kräfte auf diese Geschichte, desto genauer entspricht der geschichtliche Erfolg dem vorher festgestellten Zweck. Legen wir aber diesen Masstab an die menschliche Geschichte, selbst der entwickeltsten Völker der Gegenwart, so finden wir, dass hier noch immer ein kolossales Missverhältnis besteht zwischen den vorgesteckten Zielen und den erreichten Resultaten, dass die unvorhergesehenen Wirkungen vorherrschen, dass die unkontrollierten Kräfte weit mächtiger sind als die planmässig in Bewegung gesetzten. Und dies kann nicht anders sein, solange die wesentlichste geschichtliche Tätigkeit der Menschen, diejenige, die sie aus der Tierheit zur Menschheit emporgehoben hat, die die materielle Grundlage aller ihrer Tätigkeiten bildet, die Produktion ihrer Lebensbedürfnisse, d. h. heutzutage die gesellschaftliche Produktion, erst recht dem Wechselspiel unbeabsichtigter Einwirkungen von unkontrollierten Kräften unterworfen ist und den gewollten Zweck nur ausnahmsweise, weit häufiger aber sein grades Gegenteil realisiert. Wir haben in den fortgeschrittensten Industrieländern die Naturkräfte gebändigt und in den Dienst des Menschen gepresst; wir haben damit die Produktion ins Unendliche vervielfacht, sodass ein Kind jetzt mehr erzeugt als früher hundert Erwachsene. Und was ist die Folge? Steigende Ueberarbeit und steigendes Elend der Massen und alle zehn Jahre ein grosser Krach. Darwin wusste nicht, welche bittere Satire er auf die Menschen und besonders auf seine Landsleute schrieb, als er nachwies, dass

появление орудия, а орудие означает специфически человеческую деятельность, преобразующее воздействие человека на природу, производство. И животные имеют орудия в узком смысле слова, но лишь в виде членов своего тела, как это можно утверждать о муравьях, пчелах, бобрах; и животные производят, но их производительное воздействие на окружающую природу равно нулю. Лишь человеку удалось наложить свою печать на природу: он не только переместил растительные и животные миры, но изменил также вид и климат своего местопребывания и изменил даже растения и животных до того, что результаты его деятельности могут исчезнуть лишь вместе с гибелью всего земного шара.

И этого он добился прежде всего и главным образом благодаря *руке*. Даже паровая машина, являющаяся до сих пор самым могущественным его орудием при преобразованиии природы, в последнем счете, будучи орудием, основывается на руке. Но параллельно с развитием руки развивалась и голова, зарождалось сознание—сперва отдельных практических, полезных действий, а впоследствии, на основе этого, у народов, находившихся в более благоприятных условиях, понимание обусловливающих эти полезные действия законов природы. А вместе с быстро растущим познанием законов природы росли и средства воздействия на природу; при помощи одной руки люди не создали бы паровой машины, если бы наряду с рукой и отчасти благодаря ей не развился соответственным образом и мозг.

Вместе с человеком мы вступаем в область истории. И животные обладают историей, именно историей своего происхождения и постепенного развития до своего теперешнего состояния. Но эта история делается помимо них, для них, а поскольку они сами принимают в этом участие, это происходит без их ведома и желания. Люди же, чем больше они удаляются от животных в тесном смысле слова, тем более они начинают делать сами сознательно свою историю, тем меньше становится влияние на эту историю непредвиденных факторов, неконтролируемых сил и тем более соответствует результат исторического действия установленной заранее цели. Но если мы подойдем с этим масштабом к человеческой истории, даже к истории самых развитых народов современности, то мы найдем, что здесь все еще существует колоссальная дисгармония между поставленными себе целями и достигнутыми результатами, что попрежнему доминируют непредвиденные влияния, что неконтролируемые силы гораздо могущественнее, чем приводимые планомерно в движение силы. И это не может быть иначе до тех пор, пока самая важная историческая деятельность человека, та деятельность, благодаря которой человечество вышло из животного состояния, которая образует материальную основу всех прочих видов деятельности человека, пока производство, направленное на удовлетворение жизненных потребностей человечества, т.-е. в наше время общественное производство, предоставлено слепой игре непредвиденных воздействий неконтролируемых сил, и пока, следовательно, поставленная себе заранее цель осуществляется лишь в виде исключения, гораздо же чаще осуществляются противоположные ей результаты. В самых передовых, промышленных странах мы смирили силы природы, поставив их на службу человечеству; мы, благодаря этому, безмерно увеличили производство, так что теперь ребенок производит больше, чем раньше сотня взрослых людей. Но каковы же результаты этого роста производства? Растущий прибавочный труд, растущая нищета масс и каждые десять лет огромный крах. Дарвин не понимал, какую он написал горькую сатиру на людей и в особенности на своих земляков, когда он доказал, что свободная конкурен-

«die freie Konkurrenz, der Kampf ums Dasein, den die Oekonomen als höchste geschichtliche Errungenschaft feiern, der Normalzustand des Tierreichs ist. Erst eine bewusste Organisation der gesellschaftlichen Produktion, in der planmässig produziert und verteilt wird, kann die Menschen ebenso in gesellschaftlicher Beziehung aus der übrigen Tierwelt herausheben, wie dies die Produktion überhaupt für die Menschen in spezifischer Beziehung getan hat. Die geschichtliche Entwicklung macht eine solche Organisation täglich möglicher. Von ihr wird eine neue Geschichtsepoche datieren, in der die Menschen selbst und mit ihnen alle Zweige ihrer Tätigkeit, namentlich auch die Naturwissenschaft, einen Aufschwung nehmen werden, der alles Bisherige in tiefen Schatten stellt.

Indes alles, was entsteht, ist wert, dass es zu Grunde geht. Millionen Jahre mögen darüber vergehen, Hunderttausende von Geschlechtern geboren werden und sterben; aber unerbittlich rückt die Zeit heran, wo die sich erschöpfende Sonnenwärme nicht mehr ausreicht, das von den Polen herandringende Eis zu schmelzen, wo die sich mehr und mehr um den Aequator zusammendrängenden Menschen endlich auch dort nicht mehr Wärme genug zum Leben finden, wo nach und nach auch die letzte Spur organischen Lebens verschwindet, und die Erde, ein verstorbener, erfrorener Ball wie der Mond, in tiefer Finsternis und in immer engeren Bahnen um die ebenfalls verstorbene Sonne kreist und endlich hineinfällt. Andre Planeten werden ihr vorgegangen sein, andre folgen ihr; anstatt des harmonisch gegliederten, hellen, warmen Sonnensystems verfolgt nur noch eine kalte, tote Kugel ihren einsamen Weg in dem Weltraum. Und so wie unsrem Sonnensystem ergeht es früher oder später allen andern Systemen unsrer Weltinsel, ergeht es denen aller übrigen zahllosen Weltinseln, selbst denen, deren Licht nie die Erde erreicht, solange ein menschliches Auge auf ihr lebt, es zu empfangen.

Und wenn nun ein solches Sonnensystem seinen Lebenslauf vollbracht und dem Schicksal alles Endlichen, dem Tode, verfallen ist, wie dann? Wird die Sonnenleiche in Ewigkeit als Leiche durch den unendlichen Raum fortrollen, und alle die ehemals unendlich mannigfaltig differenzierten Naturkräfte für immer in die eine Bewegungsform der Attraktion aufgehn? «Oder, wie Secchi fragt (p. 810), sind Kräfte in der Natur vorhanden, welche das tote System in den anfänglichen Zustand des glühenden Nebels zurückversetzen und es zu neuem Leben wieder aufwecken können? Wir wissen es nicht».

Allerdings wissen wir das nicht in dem Sinn, wie wir wissen dass $2 \times 2 = 4$ ist, oder dass die Attraktion der Materie zu und abnimmt nach dem Quadrat der Entfernung. Aber in der theoretischen Naturwissenschaft, die ihre Naturanschauung möglichst zu einem harmonischen Ganzen verarbeitet, und ohne die heutzutage selbst der gedankenloseste Empiriker nicht vom Fleck kommt, haben wir sehr oft mit unvollkommen bekannten Grössen zu rechnen, und hat die Konsequenz des Gedankens zu allen Zeiten der mangelhaften Kenntnis forthelfen müssen. Nun hat die moderne Naturwissenschaft den Satz von der Unzerstörbarkeit der Bewegung von der Philosophie adoptieren müssen; ohne ihn kann sie nicht mehr bestehen. Die Bewegung der Materie aber, das ist nicht bloss die grobe mechanische Bewegung, die blosse Ortsveränderung, das ist Wärme und Licht, elektrische und magnetische Spannung, chemisches Zusammengehn und Auseinandergehn, Leben und schliesslich Bewusstsein. Sagen, dass die Materie während ihrer ganzen zeitlos unbegrenzten Existenz nur ein einziges Mal

ция, борьба за существование—прославляемая экономистами, как величайшее историческое завоевание—является нормальным состоянием *животного мира*. Лишь сознательная организация общественного производства, в которой происходит планомерное производство и потребление, может поднять людей над прочими животными в общественном отношении, так, как их подняло производство вообще в специфическом смысле. Благодаря общественному развитию подобная организация становится с каждым днем все возможнее. От нее будет датировать новая историческая эпоха, в которой люди, а вместе с ними все отрасли их деятельности, и в частности естествознание, сделают такие успехи, что все совершенное до того покажется только слабой тенью.

Но все, что возникает, достоïно гибели. Проïдут миллионы лет, народятся и соïдут в могилу сотни тысяч поколений, но неумолимо надвигается время, когда истощающаяся солнечная теплота не сумеет уже растапливать надвигающийся с полюсов лед, когда все более и более скучивающееся у экватора человечество перестанет находить и там необходимую для жизни теплоту, когда постепенно исчезнет и последний след органической жизни, и земля—застывший, мертвый шар, подобно луне—будет кружить в глубоком мраке по все более коротким орбитам вокруг тоже умершего солнца, на которое она, наконец, упадет. Другие планеты испытают ту же участь, иные раньше, иные позже земли; вместо гармонически расчлененной, светлой, теплой, солнечной системы останется холодный, мертвый шар, продолжающий итти своим одиноким путем в мировом пространстве. И судьба, постигшая нашу солнечную систему, должна раньше или позже постигнуть все прочие системы нашего мирового острова, должна постигнуть системы всех прочих бесчисленных мировых островов, даже тех, свет от которых никогда не достигнет земли, пока еще существует на ней человеческий глаз, способный воспринять его.

Но когда подобная солнечная система завершит свой жизненный круг и подвергнется судьбе всего конечного, когда она станет жертвой смерти, то что будет дальше? Будет ли труп солнца продолжать катиться в виде трупа в бесконечном пространстве и неужели все бесконечно разнообразные прежде, диференцированные силы природы превратятся навсегда в единственную форму движения, в притяжение? «Или же,— как спрашивает Секки (стр. 810),— в природе имеются силы, способные вернуть мертвую систему в первоначальное состояние раскаленной туманности, способные пробудить ее для новой жизни? Мы этого не знаем».

Разумеется, мы этого не знаем в том смысле, в каком мы знаем, что $2\times2=4$ или что притяжение материи действует обратно пропорционально квадрату расстояния. В теоретическом естествознании, которое свои взгляды на природу старается об'единить в одно гармоническое целое, без которого в наше время не сделает шага вперед даже самый беззаботный по части теории эмпирик, нам приходится очень часто оперировать с не вполне известными величинами, и логика, последовательность мысли, должны были всегда заполнять такие неизбежные пробелы познания. Современное естествознание вынуждено было заимствовать у философии положение о неразрушимости движения, без которого оно неспособно более существовать. Но движение материи не сводится к одному только грубому механическому движению, к простому перемещению; движение материи, это—также теплота и свет, электрическое и магнитное напряжение, химическое соединение и разложение, жизнь, и, наконец, сознание. Говорить, будто материя за все время своего бесконечного существования имела только один раз—и то на ничтожно короткий, по сравнению

und für eine ihrer Ewigkeit gegenüber verschwindend kurze Zeit in der Möglichkeit sich befindet, ihre Bewegung zu differenzieren und dadurch deren ganzen Reichtum dieser Bewegung zu entfalten, und dass sie vor- und nachher in Ewigkeit auf blosse Ortsveränderung beschränkt bleibt— das heisst behaupten, dass die Materie sterblich und die Bewegung vergänglich ist. Die Unzerstörbarkeit der Bewegung kann nicht bloss quantitativ, sie muss auch qualitativ gefasst werden; eine Materie, deren rein mechanische Ortsveränderung zwar die Möglichkeit in sich trägt, unter günstigen Bedingungen in Wärme, Elektrizität, chemische Aktion, Leben umzuschlagen, die aber ausser Stande ist, diese Bedingungen aus sich selbst zu erzeugen, eine solche Materie hat Bewegung eingebüsst; eine Bewegung, die die Fähigkeit verloren hat, sich in die ihr zukommenden verschiedenen Formen umzusetzen, hat zwar noch Dynamis, aber keine Energie mehr, und ist damit teilweise zerstört worden. Beides aber ist undenkbar.

Soviel ist sicher: es gab eine Zeit, wo die Materie unsrer Weltinsel eine solche Menge Bewegung —welcher Art, wissen wir bis jetzt nicht— in Wärme umgesetzt hatte, dass daraus (nach Mädler) mindestens 20 Millionen Sonnensysteme sich entwickeln konnten, deren allmähliches Absterben ebenfalls gewiss ist. Wie ging dieser Umsatz vor sich? Wir wissen es ebensowenig, wie Pater Secchi weiss, ob das künftige caput mortuum unsres Sonnensystems je wieder in Rohstoff zu neuen Sonnensystemen verwandelt wird. Aber entweder müssen wir hier auf den Schöpfer rekurrieren, oder wir sind zu der Schlussfolgerung gezwungen, dass der glühende Rohstoff zu den Sonnensystemen unsrer Weltinsel auf natürlichem Wege erzeugt wurde durch Bewegungsverwandlungen, die der sich bewegenden Materie von Natur zustehen, und deren Bedingungen also auch von der Materie, wenn auch erst nach Millionen und aber Millionen Jahren, mehr oder weniger zufällig, aber mit der auch dem Zufall inhärenten Notwendigkeit sich reproduzieren müssen.

Die Möglichkeit einer solchen Umwandlung wird mehr und mehr zugegeben. Man kommt zu der Ansicht, dass die Weltkörper die schliessliche Bestimmung haben, in einander zu fallen, und man berechnet sogar die Wärmemenge, die sich bei solchen Zusammenstössen entwickeln muss. Das plötzliche Aufblitzen neuer Sterne, das ebenso plötzliche hellere Aufleuchten altbekannter, von dem die Astronomie uns berichtet, erklärt sich am leichtesten aus solchen Zusammenstössen. Dabei bewegt sich nicht nur unsre Planetengruppe um die Sonne und die Sonne innerhalb unsrer Weltinsel, sondern auch unsre ganze Weltinsel bewegt sich fort im Weltraum in temporärem, relativem Gleichgewicht mit den übrigen Weltinseln, denn selbst relatives Gleichgewicht freischwebender Körper kann nur bestehen bei gleichzeitig bedingter Bewegung, und manche nehmen an, dass die Temperatur im Weltraum nicht überall dieselbe ist. Endlich: wir wissen, dass mit Ausnahme eines verschwindend kleinen Teils die Wärme der zahllosen Sonnen unsrer Weltinsel im Raum verschwindet und sich vergeblich abmüht, die Temperatur des Weltraums auch nur um ein Milliontel Grad Celsius zu erhöhen. Was wird aus all dieser enormen Wärmequantität? Ist sie für alle Zeiten aufgegangen in den Versuch, den Weltraum zu heizen, hat sie praktisch aufgehört zu existieren, und besteht sie nur noch theoretisch weiter in der Tatsache, dass der Weltraum wärmer geworden ist um einen Graddezimalbruchteil, der mit zehn oder mehr Nullen anfängt? Diese Annahme leugnet die Unzerstörbarkeit der Bewegung, sie lässt die Möglichkeit zu, dass durch sukzessives Ineinanderfallen der Weltkörper alle vorhan-

с вечностью, срок—возможность диференцировать свое движение и, таким образом, развернуть все богатство этого движения и что до этого и после этого она навеки обречена довольствоваться простым перемещением—говорить это все равно, что утверждать, будто материя смертна и движение преходяще. Учение о неразрушимости движения надо понимать не только в количественном, но и в качественном смысле. Материя,—чисто механическое перемещение которой хотя и содержит в себе возможность превращения при благоприятных обстоятельствах в теплоту, электричество, химическое действие, жизнь, но которая не в состоянии породить из самой себя эти условия,—такая материя *утратила движение*,—движение, которое потеряло способность превращаться в свойственные ему различные формы, хотя и обладает еще dynamis, но не обладает уже энергией и, таким образом, отчасти уничтожено. Но и то и другое немыслимо.

Одно, во всяком случае, несомненно: было время, когда материя нашего мирового острова превратила в теплоту такое количество движения—мы до сих пор еще не знаем, какого именно рода—что из него могли развиться, по меньшей мере (по Медлеру), 20 миллионов солнечных систем, которые—как мы в этом столь же твердо убеждены—рано или поздно погибнут. Как происходило это превращение? Мы это знаем так же мало, как знает патер Секки то, превратится ли будущее caput mortuum нашей солнечной системы снова в сырой материал для новых солнечных систем. Но здесь мы вынуждены либо обратиться к помощи творца, либо сделать тот вывод, что раскаленный сырой материал для солнечной системы нашего мирового острова возник естественным путем, путем превращений движения, которые *присущи от природы* движущейся материи и условия которых должны, следовательно, быть снова произведены материей, хотя бы после миллионов миллионов лет, более или менее случайным образом, но с необходимостью, присущей и случаю.

Теперь начинают все более и более признавать возможность подобного превращения. Ученые приходят к убеждению, что конечная участь звезд, это—упасть друг на друга, и они вычисляют даже количество теплоты, которое должно развиться при подобном столкновении. Внезапное появление новых звезд, столь же внезапное увеличение яркости давно известных звезд, о котором сообщает нам астрономия, легче всего об'ясняются гипотезой о подобных столкновениях. При этом надо иметь в виду, что не только наша планетная группа вращается вокруг солнца, а солнце движется внутри нашего мирового острова, но что и весь наш мировой остров движется в мировом пространстве, находясь в временном относительном равновесии с прочими мировыми островами, ибо даже относительное равновесие свободно движущихся тел может существовать лишь при одновременно обусловленном движении, и некоторые исследователи допускают, что температура в мировом пространстве не повсюду одинакова. Наконец, мы знаем, что, за исключением ничтожно малой части, теплота бесчисленных солнц нашего мирового острова исчезает в пространстве, тщетно пытаясь поднять температуру его хотя бы на одну миллионную долю градуса Цельзия. Что происходит со всем этим огромным количеством теплоты? Погибает ли она навсегда в попытке согреть мировое пространство, перестает ли она практически существовать, сохраняясь лишь теоретически в том факте, что мировое пространство нагрелось на долю градуса, выражаемую десятью или более нулями? Это предположение означает отрицание учения о неразрушимости движения; оно оставляет открытой дверь для гипотезы, что путем последовательного падения друг на друга звезд все существующее механическое движение превратится

dene mechanische Bewegung in Wärme verwandelt, und diese in den Weltraum ausgestrahlt werde, womit trotz aller «Unzerstörbarkeit der Kraft» alle Bewegung überhaupt aufgehört hätte. (Es zeigt sich hier beiläufig, wie schief die Bezeichnung: Unzerstörbarkeit der Kraft statt Unzerstörbarkeit der Bewegung ist.) Wir kommen also zu dem Schluss, dass auf einem Wege, den es später einmal die Aufgabe der Naturforchung sein wird aufzuzeigen, die in den Weltraum ausgestrahlte Wärme die Möglichkeit haben muss, in eine andre Bewegungsform sich umzusetzen, in der sie wieder zur Sammlung und Betätigung kommen kann. Und damit fällt die Hauptschwierigkeit, die der Rückverwandlung abgelebter Sonnen in glühenden Dunst entgegenstand.

Uebrigens ist die sich ewig wiederholende Aufeinanderfolge der Welten in der endlosen Zeit nur die logische Ergänzung des Nebeneinanderbestehens zahlloser Welten im endlosen Raume—ein Satz, dessen Notwendigkeit sich sogar dem antitheoretischen Yankee-Gehirn Draapers aufzwingt *).

Es ist ein ewiger Kreislauf, in dem die Materie sich bewegt—harmonisches, erleuchtetes und erwärmtes Sonnensystem, Sonnenleichen,—ein Kreislauf, der seine Bahn wohl erst in Zeiträumen vollendet, für die unser Erdenjahr kein ausreichender Masstab mehr ist, ein Kreislauf, in dem die Zeit der höchsten Entwicklung, die Zeit des organischen Lebens, und noch mehr die des Lebens selbst und naturbewusster Wesen ebenso knapp bemessen ist wie der Raum, in dem Leben und Selbstbewusstsein zur Geltung kommen; ein Kreislauf, in dem jede endliche Daseinsweise der Materie, sei sie Sonne oder Dunstnebel, einzelnes Tier oder Tiergattung, chemische Verbindung oder Trennung, gleicherweise vergänglich, und worin nichts ewig ist als die ewig sich verändernde, ewig sich bewegende Materie und die Gesetze, nach denen sie sich bewegt und verändert. Aber wie oft und wie unbarmherzig auch in Zeit und Raum dieser Kreislauf sich vollzieht; wie viel Millionen Sonnen und Erden auch entstehen und vergehen mögen; wie lange es auch dauern mag, bis in einem Sonnensystem nur auf einem Planeten die Bedingungen des organischen Lebens sich herstellen; wie zahllose organische Wesen auch vorhergehen und vorher untergehen müssen, ehe aus ihrer Mitte sich Tiere mit denkfähigem Gehirn entwickeln und für eine kurze Spanne Zeit lebensfähige Bedingungen vorfinden, um dann auch ohne Gnade ausgerottet zu werden,—wir haben die Gewissheit, dass die Materie in allen ihren Wandlungen ewig dieselbe bleibt, dass keins ihrer Attribute je verloren gehn kann, und dass sie daher auch mit derselben eisernen Notwendigkeit, womit sie auf der Erde ihre höchste Blüte, den denkenden Geist, wieder ausrotten wird, ihn anderswo und in andrer Zeit wieder erzeugen muss.

---

*) «The multiplicity of worlds in infinite space leads to the conception of a succession of worlds in infinite time». Draper, Hist. Int. Devel. II.

в теплоту, которая будет излучена в мировое пространство, благодаря чему, несмотря на всю «неразрушимость силы», прекратится вообще всякое движение. (Между прочим, здесь обнаруживается, как неудачно выражение: неразрушимость силы, вместо выражения: неразрушимость движения.) Мы приходим, таким образом, к выводу, что излучаемая в мировое пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем—путем, установить который предстоит в будущем естествознанию,—превратиться в другую форму движения, в которой она может снова накопиться и начать функционировать. А в таком случае отпадает и главная трудность, мешавшая обратному превращению умерших солнц в раскаленную туманность.

Впрочем, вечно повторяющееся последовательное появление миров в бесконечном времени является только логическим корольларием к одновременному сосуществованию бесчисленных миров в бесконечном пространстве: принудительную необходимость этого положения должен был признать даже анти-теоретический мозг янки Дрэпера *).

Материя движется в вечном круговороте, завершающем свою траекторию в такие промежутки времени, для которых наш земной год не может служить достаточной единицей; в круговороте, в котором время наивысшего развития, время органической жизни и еще более жизни сознательных существ столь же скудно отмерено, как пространство в жизни и в самосознании; круговороте, в котором каждая отдельная форма существования материи—безразлично, солнце или туманность, отдельное животное или животный вид, химическое соединение или разложение—одинаково преходяща и в котором ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения. Но, как бы часто и как бы безжалостно ни совершался во времени и в пространстве этот круговорот; сколько бы бесчисленных солнц и земель ни возникало и ни погибало; как бы долго ни приходилось ждать, пока в какой-нибудь солнечной системе, на какой-нибудь планете не появятся условия, необходимые для органической жизни; сколько бы бесчисленных существ ни должно было погибнуть и возникнуть, прежде чем из их среды разовьются животные с мыслящим мозгом, находя на короткий срок пригодные для своей жизни условия, чтобы затем быть тоже истребленными без милосердия,—мы все же уверены, что материя во всех своих превращениях остается вечно одной и той же, что ни один из ее атрибутов не может погибнуть и что поэтому с той же самой железной необходимостью, с какой она некогда истребит на земле свой высший цвет—мыслящий дух,—она должна будет его снова породить где-нибудь в другом месте и в другое время.

---

*) Множественность миров в бесконечном пространстве приводит к представлению последовательной смены миров в бесконечном времени. **Draper, Hist. Int. Devel. II.**

VII. NOTIZEN
1881—1882

E r k e n n e n. Die Ameisen haben andre Augen als wir, sie sehen die chemischen Lichtstrahlen (Nature, 8. Juni 1882, Lubbock), aber wir haben es in der Erkenntnis derselben, für uns unsichtbaren Strahlen bedeutend weiter gebracht als die Ameisen, und schon, dass wir nachweisen können, dass die Ameisen Dinge sehen, die für uns unsichtbar sind, und dass dieser Beweis auf lauter Wahrnehmungen beruht, die mit u n s e r e n Augen gemacht sind, zeigt, dass die spezielle Konstruktion des menschlichen Auges keine absolute Schranke des menschlichen Erkennens ist.

Zu unserm Auge kommen nicht nur noch die andern Sinne hinzu, sondern unsre Denktätigkeit. Mit dieser verhält's sich wieder gerade wie mit dem Auge. Um zu wissen, was unser Denken ergründen kann, nützt es nichts, 100 Jahre nach Kant die Tragweite des Denkens aus der Kritik der Vernunft, der Untersuchung des Erkenntnis-Instruments, entdecken zu wollen, ebensowenig wie wenn Helmholtz die Mangelhaftigkeit unseres Sehens (die ja notwendig ist; ein Auge, das a l l e Strahlen sähe, sähe ebendeshalb garnichts) und die auf bestimmte Grenzen das Sehen beschränkende, auch dies nicht ganz richtig reproduzierende Konstruktion unseres Auges als einen Beweis dafür behandelt, dass wir durch das Auge von der Beschaffenheit des Gesehenen falsch oder unsicher unterrichtet werden. Was unser Denken ergründen kann, sehen wir vielmehr aus dem, was es bereits ergründet hat und noch täglich ergründet. Und das ist schon genug nach Quantität und Qualität. Degegen ist die Untersuchung der D e n k f o r m e n, Denkbestimmungen, sehr lohnend und notwendig, und diese hat nach Aristoteles nur Hegel systematisch unternommen.

Allerdings werden wir nie dahinter kommen, w i e den Ameisen die chemischen Strahlen erscheinen. Wen das grämt, dem ist nun einmal nicht zu helfen.

Die dialektische Logik, im Gegensatz zur alten, bloss formellen, begnügt sich nicht wie diese, die Formen der Bewegung des Denkens, d. h. die verschiedenen Urteile und Schlussformen, aufzuzählen und zusammenhangslos neben einander zu stellen. Sie leitet im Gegenteil diese Formen die eine aus der andern ab, sie subordiniert sie einander statt sie zu koordinieren, sie entwickelt die höheren Formen aus den niederen. Getreu seiner Einteilung der ganzen Logik gruppiert Hegel die Urteile als

1) Urteile des Daseins, die einfachste Form des Urteils, worin von einem einzelnen Ding eine allgemeine Eigenschaft bejahend oder verneinend ausgesagt wird; (positives Urteil: die Rose ist rot; negatives: die Rose ist nicht blau; unendliches: die Rose ist kein Kamel);

2) Urteile der Reflexion, worin vom Subjekt eine Verhältnisbestimmung, eine Relation, ausgesagt wird; (singuläres Urteil: dieser Mensch ist sterblich; partikuläres: einige, viele Menschen sind sterblich; universelles: alle Menschen sind, oder der Mensch ist sterblich);

3) Urteile der Notwendigkeit, worin vom Subjekt seine substantielle Bestimmtheit ausgesagt wird; (kategorisches Urteil: die Rose ist eine Pflanze; hypothetisches Urteil: wenn die Sonne aufgeht, so ist es Tag; disjunktives: der Lepidosiren ist entweder ein Fisch oder ein Amphibium);

4) Urteile des Begriffs, worin vom Subjekt ausgesagt wird, inwieweit es seiner allgemeinen Natur oder—wie Hegel sagt—seinem Begriff entspricht; (assertorisches Urteil: dies Haus ist schlecht; problematisches: wenn dies

VII. ЗАМЕТКИ
1881—1882

Познание. У муравьев иные глаза, чем у нас, они видят химические лучи (Nature, 8 июня 1882 г., Леббок), но мы в познании этих невидимых для нас лучей пошли значительно дальше, чем муравьи, а тот факт, что мы можем доказать, что муравьи *видят* вещи, которые для нас невидимы, и что доказательство этого основывается на восприятиях *нашего* глаза, показывает, что специальное устройство человеческого глаза не является абсолютной границей для человеческого познания.

К нашему глазу присоединяются не только другие чувства, но и деятельность нашего мышления. Относительно последнего приходится сказать то же, что и относительно глаза. Чтоб узнать, чего может достигнуть наше мышление, нет вовсе нужды через сто лет после Канта определять границы мышления из критики разума, из исследования орудия познания; неправильно поступает и Гельмгольц, когда видит в недостаточности нашего зрения (которая ведь необходима: глаз, который видел бы *все* лучи, именно поэтому не видел бы ничего) и в устройстве нашего глаза, ставящем нашему зрению определенные пределы, да и в этих пределах не дающем полной точности зрения,—доказательство того, что глаз дает нам ложные или неточные сведения о свойствах видимого нами. То, чего может достигнуть мышление, мы видим скорее из того, чего оно уже достигло и еще ежедневно достигает. И этого вполне достаточно как в смысле количества, так и в смысле качества. Наоборот, исследование *форм мышления,* рассудочных определений, очень благодарная и необходимая задача, и ее выполнил после Аристотеля систематически только Гегель.

Разумеется, мы никогда не узнаем того, *какими* являются муравьям химические лучи. Кто этим огорчается, тому ничем не помочь.

Диалектическая логика, в противоположность старой, чисто формальной логике, не довольствуется тем, чтобы перечислить и сопоставить без связи формы движения мышления, т.-е. различные формы суждения и умозаключения. Она, наоборот, выводит эти формы одну из другой, устанавливает между ними отношение субординации, а не координации, она развивает высшие формы из низших. Гегель, верный своему делению всей логики, группирует суждения на:

1) Суждения наличного бытия, простейшую форму суждения, где о какой-нибудь отдельной вещи высказывается, утвердительно или отрицательно, некоторое общее свойство; (положительное суждение: роза красна, отрицательное: роза не голубая, бесконечное суждение: роза не верблюд).

2) Суждения рефлексии, где о суб'екте высказывается некоторое отношение; (единичное суждение: этот человек смертен; частное: некоторые, многие люди смертны; универсальное: все люди смертны или человек смертен).

3) Суждения необходимости, где о суб'екте высказывается его субстанциальная определенность; (категорическое суждение: роза есть растение; гипотетическое суждение: когда восходит солнце, то становится день; разделительное: лепидосирена либо рыба, либо амфибия).

4) Суждения понятия, в которых о суб'екте высказывается, насколько он соответствует своей всеобщей природе или, как выражается Гегель, своему понятию; ассерторическое суждение: этот дом плохой;

eine Haus so beschaffen ist, so ist es gut; apodiktisches: das Haus, so und so beschaffen, ist gut).

1) Singuläres Urteil, 2) partikuläres, 3) besonderes, 4) allgemeines.

So trocken sich dies hier auch liest, und so willkürlich auch auf den ersten Blick diese Klassifikation der Urteile hier und da erscheinen mag, so wird doch die innere Wahrheit und Notwendigkeit dieser Gruppierung jedem einleuchtend werden, der die geniale Entwicklung in Hegels grosser Logik (Werke, B.V, p. 63—115) durchstudiert. Wie sehr aber diese Gruppierung in den Denkgesetzen nicht nur, sondern auch in den Naturgesetzen begründet ist, dafür wollen wir hier ein ausser diesem Zusammenhang sehr bekanntes Beispiel anführen.

Dass Reibung Wärme erzeugt, wussten schon die vorgeschichtlichen Menschen praktisch, als sie das Reibfeuer, vielleicht schon vor 100 000 Jahren, erfanden und viel früher kalte Körperteile durch Reibung erwärmten. Aber von da bis zur Entdeckung, dass Reibung überhaupt eine Wärmequelle ist, sind wer weiss wie viele Jahrtausende vergangen. Genug, die Zeit kam, wo das menschliche Gehirn sich hinreichend entwickelt hatte, um das Urteil fällen zu können: die Reibung ist eine Quelle von Wärme, ein Urteil des Daseins und zwar ein positives.

Wieder vergingen Jahrtausende, bis 1842 Mayer, Joule und Colding diesen Spezialvorgang nach seinen Beziehungen zu inzwischen entdeckten andern Vorgängen ähnlicher Art, d. h. nach seinen nächsten allgemeinen Bedingungen, untersuchten und das Urteil dahin formulierten: alle mechanische Bewegung ist fähig, sich vermittelst der Reibung in Wärme umzusetzen. Soviel Zeit und eine enorme Menge empirischer Kenntnisse war erforderlich, bis wir in der Erkenntnis des Gegenstandes von diesem positiven Urteil des Daseins zu diesem universellen Urteil der Reflexion fortrücken konnten.

Jetzt aber ging's rasch. Schon drei Jahre später konnte Mayer, wenigstens der Sache nach, das Urteil der Reflexion auf die Stufe erheben, auf der es jetzt Geltung hat.

Jede Form der Bewegung ist ebenso befähigt wie genötigt, unter den für jeden Fall bestimmten Bedingungen direkt oder indirekt, in jede andre Form der Bewegung umzuschlagen: Urteil des Begriffs, und zwar apodiktisches, höchste Form des Urteils überhaupt.

Was also bei Hegel als eine Entwicklung der Denkform des Urteils als solcher erscheint, tritt uns hier entgegen als Entwicklung unserer auf empirischer Grundlage beruhenden theoretischen Kenntnisse von der Natur der Bewegung überhaupt. Das zeigt denn doch, dass Denkgesetze und Naturgesetze notwendig miteinander stimmen, sobald sie nur richtig erkannt sind.

Wir können das erste Urteil fassen als das der Einzelnheit: das vereinzelte Faktum, dass Reibung Wärme erzeugt, wird registriert. Das zweite Urteil als das der Besonderheit: eine besondere Form der Bewegung, die mechanische, hat die Eigenschaft gezeigt, unter besonderen Umständen (durch Reibung) in eine andere besondre Bewegungsform, die Wärme, überzugehn. Das dritte Urteil ist das der Allgemeinheit: jede Form der Bewegung hat sich erwiesen als befähigt und genötigt, in jede andere Form der Bewegung umzuschlagen. Mit dieser Form hat das Gesetz seinen letzten Ausdruck erlangt. Wir können durch neue Entdeckungen ihm neue Belege, neuen reicheren Inhalt geben. Aber dem Gesetz selbst, wie es da ausgesprochen, können wir nichts mehr hinzufügen. In seiner Allgemeinheit, in der Form und Inhalt beide gleich allgemein, ist es keiner Erweiterung fähig: es ist absolutes Naturgesetz.

проблематическое: если этот дом сделан так-то, то он хорош; аподиктическое: дом, сделанный так-то и так-то, хорош.

1) Единичное суждение, 2) частное, 3) особенное, 4) всеобщее.

Какой сухой вид ни имеет все это и какой произвольной ни кажется на первый взгляд местами эта классификация суждений, но внутренняя истина и необходимость этой группировки станет ясной всякому, кто проштудирует гениальные рассуждения Гегеля об этом в большой Логике (Werke, V, стр. 63—115). Но насколько эта группировка обоснована не только законами мышления, но и законами природы, можно показать на очень известном, взятом из другой области примере.

Уже доисторические люди знали практически, что трение порождает теплоту, когда они открыли—может быть, уже сто тысяч лет назад—способ получать огонь трением, а гораздо раньше согревали холодные части тела растиранием их. Но отсюда до открытия того, что трение есть вообще источник теплоты, прошло кто его знает сколько тысячелетий. Но, так или иначе, настало время, когда человеческий мозг развился настолько, что мог высказать суждение: *трение есть источник теплоты*—суждение наличного бытия и притом положительное суждение.

Прошли новые тысячелетия, пока в 1842 г. Майер, Джоуль и Кольдинг изучили этот специальный процесс в его отношениях к открытым за это время другим аналогичным процессам, т.-е. изучили его в его отношениях к его ближайшим общим условиям и смогли формулировать такого рода суждение: всякое механическое движение способно превратиться при помощи трения в теплоту. Итак, вот сколько времени и сколько эмпирических знаний потребовалось, чтобы подвинуться в познании вопроса от вышеприведенного положительного суждения наличного бытия до этого универсального суждения рефлексии.

Но отныне дело пошло быстрее. Уже три года спустя Майер смог поднять—по крайней мере, по существу—суждение рефлексии на ту высоту, на которой оно находится теперь.

Любая форма движения способна и вынуждена, при определенных для каждого случая условиях, превратиться прямо или косвенно в любую другую форму движения: суждение понятия и притом аподиктическое—высшая вообще форма суждения.

Итак, то, что у Гегеля является развитием логической формы суждений, как таковой, выступает здесь перед нами как развитие наших, опирающихся на *эмпирическую* основу, теоретических сведений о природе движения вообще. Это показывает, что законы мышления и законы природы необходимо согласуются между собой, если они только правильно познаны.

Мы можем рассматривать первое суждение как суждение единичности: в нем регистрируется единичный факт, что трение порождает теплоту. Второе суждение можно рассматривать как суждение особенности: особенная форма движения, механическая, обнаруживает свойство переходить при особенных обстоятельствах (благодаря трению) в другую особенную форму движения, в теплоту. Третье суждение, это—суждение всеобщности: любая форма движения, оказывается, способна и должна превращаться в любую другую форму движения. В этой форме закон достиг своего последнего выражения. Благодаря новым открытиям мы можем найти новые доказательства его, придать ему новое, более богатое содержание. Но к самому закону, как он здесь выражен, мы не можем прибавить более ничего. В своей всеобщности, в которой одинаково всеобщи форма и содержание, он неспособен к дальнейшему расширению: он абсолютный закон природы.

Leider hapert's bei der Bewegungsform des Eiweisses, alias Leben, solange wir kein Eiweiss machen können.

Einzelnheit, Besonderheit, Allgemeinheit, das sind die drei Bestimmungen, in denen sich die ganze «Lehre vom Begriff» bewegt. Darunter wird dann nicht in einer, sondern vielen Modalitäten, vom Einzelnen zum Besondern und von diesem zum Allgemeinen fortgeschritten, und dies oft genug von Hegel als Fortschritt: Individuum, Art, Gattung exemplifiziert. Und nun kommen die Induktions-Häckel und posaunen es als eine grosse Tat aus—gegen Hegel,—dass vom Einzelnen zum Besonderen und dann zum Allgemeinen fortgeschritten werden solle! vom Individuum zur Art und dann zur Gattung—und erlauben dann Deduktionsschlüsse, die weiter führen sollen. Die Leute haben sich so in den Gegensatz von Induktion und Deduktion festgeritten, dass sie alle logischen Schlussformen auf diese zwei reduzieren und dabei gar nicht merken, dass sie 1) unter jenem Namen ganz andere Schlussformen unbewusst anwenden, 2) den ganzen Reichtum der Schlussformen entbehren, soweit er sich nicht unter jene zwei zwängen lässt und 3) damit die beiden Formen: Induktion und Deduktion selbst in reinen Blödsinn verwandeln.

Oben aber auch nachgewiesen, dass zum Urteilen nicht nur Kantsche «Urteilskraft» gehört, sondern eine.

Hofmann (Ein Jahrhundert Chemie unter den Hohenzollern) zitiert Naturphilosophie, Zitat aus Rosenkranz, dem Belletristen, den kein richtiger Hegelianer anerkennt. Die Naturphilosophie für Rosenkranz verantwortlich zu machen ist ebenso albern, wie wenn Hofmann die Hohenzollern für die Markgrafsche Entdeckung des Rübenzuckers verantwortlich macht.

Unsinn von Häckel: Induktion gegen Deduktion. Als ob nicht Deduktion=Schliessen, also auch die Induktion eine Deduktion. Das kommt vom Polarisieren. Häckel, Schöpfungsgeschichte, p. 76—77. Der Schluss polarisiert in Induktion und Deduktion.

Durch Induktion gefunden vor 100 Jahren, dass Krebse und Spinnen Insekten und alle niederen Tiere Würmer waren. Durch Induktion jetzt gefunden, dass dies Unsinn, und mehr Klassen bestehn. Worin aber der Vorgang des sogenannten Induktionsschlusses, der ebenso falsch sein kann, als der sog. Deduktionsschluss, dessen Grund doch die Klassifikation?

Induktion kann nie beweisen, dass es nicht einmal ein Säugetier geben wird ohne Milchdrüsen. Früher die Zitzen Zeichen des Säugetiers. Aber das Schnabeltier hat keine.

Der ganze Induktionsschwindel von den Engländern, Whewell inkl. etc., die bloss mathematisch umfassend, und so der Gegensatz gegen Deduktion erfunden. Davon weiss die Logik, alte und neue, nichts. Experimentell und auf Erfahrung beruhend sind alle Schlussformen, die vom Einzel-

К сожалению, дело хромает в случае формы движения белка, alias жизни, до тех пор, пока мы не можем изготовить белка.

Единичность, особенность, всеобщность — вот те три категории, в рамках которых движется все «учение о понятии». При этом переход от единичного к особенному, а от особенного ко всеобщему совершается не одним, а многими способами, и Гегель довольно часто иллюстрирует его на примере перехода: индивид, вид, род. И вот приходят Геккели со своей индукцией и выдвигают против Гегеля, видя в этом какой-то большой подвиг, ту мысль, что надо переходить от единичного к особенному и затем от особенного к всеобщему, от индивида к виду, а затем от вида к роду, позволяя затем делать *дедуктивные* умозаключения, которые должны уже повести дальше! Эти люди так уперлись в противоположность между индукцией и дедукцией, что сводят все логические формы умозаключения к этим двум, не замечая при этом вовсе, что они: 1) применяют под этим названием бессознательно совершенно другие формы умозаключения, 2) не пользуются всем богатством форм умозаключения, поскольку их нельзя втиснуть в рамки этих двух форм, и 3) превращают благодаря этому сами эти формы—индукцию и дедукцию— в чистейшую бессмыслицу.

Однако выше доказано также, что для суждения необходима не только кантовская «способность суждения», но способность суждения вообще.

Гофман (Ein Jahrhundert Chemie unter den Hohenzollern) характеризует натурфилософию ссылкой на фантазера Розенкранца, которого не признает ни один настоящий гегельянец. Делать натурфилософию ответственной за Розенкранца так же нелепо, как если бы Гофман захотел сделать Гогенцоллернов ответственными за открытие Маркграфом свекловичного сахара.

Бессмыслица у Геккеля: индукция против дедукции. Точно дедукция не=умозаключению, следовательно, и индукция является дедукцией. Это происходит от поляризирования. Häckel, Schöpfungsgeschichte, стр. 76—77. Умозаключение поляризуется на индукцию и дедукцию.

Путем индукции было найдено, сто лет назад, что раки и пауки являются насекомыми, а все низшие животные—червями. При помощи той же индукции теперь найдено, что это нелепость и что существует гораздо больше классов. В чем же преимущество так называемого индуктивного умозаключения, которое может оказаться столь же ложным, как и так называемое дедуктивное умозаключение? Ведь основа его—классификация.

Индукция не в состоянии доказать, что когда-нибудь не будет найдено млекопитающее животное без молочных желез. Прежде сосцы считались признаком млекопитающего, но утконос не имеет вовсе сосцов.

Вся эта вакханалия с индукцией создана англичанами, начиная от Уевелля и т. д., которые подходили просто математически и таким образом сочинили противоположность индукции дедукции. Старая и новая логика не знают об этом ничего. Все формы умозаключения, начи-

nen anfangen, ja der induktive Schluss fängt sogar vom A nicht=B (allgemein) an.

Auch bezeichnend für die Denkkraft unserer Naturforscher, dass Häckel fanatisch für die Induktion auftritt gerade im Moment, wo die Resultate der Induktion—die Klassifikationen—überall in Frage gestellt (Limulus eine Spinne, Aszidia ein Wirbeltier oder Chordatum, die Dipnoi entgegen aller ursprünglichen Definition der Amphibien dennoch Fische) und täglich neue Tatsachen entdeckt, die die ganze bisherige Induktionsklassifikation umwerfen. Wie schöne Bestätigung von Hegels Satz, dass der Induktionsschluss wesentlich ein problematischer! Ja, sogar die ganze Klassifikation der Organismen ist durch die Entwicklungstheorie der Induktion abgenommen und auf die «Deduktion», die Abstammung zurückgeführt—eine Art wörtlich von der andern durch Abstammung deduziert, und die Entwicklungstheorie durch blosse Induktion nachzuweisen unmöglich, da sie ganz anti-induktiv. Die Begriffe vermittelst der Induktion sortiert: Art, Gattung, Klasse, durch die Entwicklungstheorie flüssig gemacht und damit relativ geworden: mit relativen Begriffen aber nicht zu induzieren.

Hegel, Gesch. der Philosophie. Griechische Philosophie (Naturanschauung der Alten), Bd. I.

Von den ersten Philosophen sagt Aristoteles (Metaphysik, I, 3), sie behaupten, «woraus alles Seiende ist, und woraus es als aus dem Ersten entsteht, und worin es als in das Letzte zugrunde geht, das als die Substanz (οὐσία) immer dasselbe bleibt und nur in seinen Bestimmungen (πάθεσι) sich ändert, dies sei das Element (στοιχεῖον) und dies das Prinzip (ἀρχή) alles Seienden. Deshalb halten sie dafür, dass kein Ding werde (οὔτε γίγνεσθαι οὐδέν), noch vergehe, weil dieselbe Natur sich immer erhält», p. 198. Hier also schon ganz der ursprüngliche naturwüchsige Materialismus, der ganz natürlich in seinem Anfang die Einheit in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen als selbstverständlich ansieht und in etwas bestimmt Körperlichem ein Besonderes sucht, wie Thales im Wasser.

Cicero sagt von Thales: «Milesius... aquam dixit esse initium rerum, deum autem eam mentem, quae ex aqua cuncta fingeret». De Natura Deorum I. 10. Hegel erklärt dies ganz richtig für einen Zusatz des Cicero und fügt hinzu: «Allein diese Frage, ob Thales noch ausserdem an Gott geglaubt, geht uns hier nichts an; es ist hier nicht von Annehmen, Glauben, Volksreligion die Rede... und ob er von Gott als dem Bildner aller Dinge aus jenem Wasser gesprochen, so wüssten wir damit nichts mehr von diesem Wesen... es ist leeres Wort ohne seinen Begriff», p. 209 (ca 600—5).

Die ältesten griechischen Philosophen gleichzeitig Naturforscher: Thales, Geometer, bestimmte das Jahr auf 365 Tage, soll eine Sonnenfinsternis vorhergesagt haben.—Anaximander machte eine Sonnenuhr, eine Art Karte (περίμετρον) des Landes und Meeres und verschiedene astronomische Instrumente.—Pythagoras Mathematiker.

Anaximander aus Milet lässt, nach Plutarch Quaest. convival. VIII, 8, «den Menschen aus einem Fisch werden, hervorgehn aus dem Wasser auf das Land», p. 213. Für ihn die ἀρχὴ καὶ στοιχεῖον τὸ ἄπειρον, ohne es als Luft oder Wasser oder etwas anderes zu bestimmen (διορίζων) Diogenes Laert ius. II, § 1. Dies Unendliche von Hegel, p. 215. als «die unbestimmte Materie» richtig wiedergegeben (ca 580).

нающие с единичного, экспериментальны и основываются на опыте. Индуктивное умозаключение начинается даже с *A* не=*B* (всеобщ.).

Для силы мысли наших естествоиспытателей характерно то, что Геккель фанатически выступает на защиту индукции как раз в тот самый момент, когда *результаты* индукции — классификации — повсюду поставлены под вопрос (Limulus—паук, Ascidia—позвоночное или хордовое, Dipnoi, вопреки первоначальному определению амфибий, оказываются рыбами) и когда ежедневно открываются новые факты, опрокидывающие *всю* прежнюю индуктивную классификацию. Какое великолепное подтверждение слов Гегеля, что индуктивное умозаключение по существу проблематическое! Мало того: благодаря успехам теории развития даже вся классификация организмов отнята у индукции и сведена к «дедукции», к учению о происхождении—какой-нибудь вид буквально *дедуцируется*, выводится из другого путем происхождения, а доказать теорию развития при помощи простой индукции невозможно, так как она целиком анти-индуктивна. Благодаря индукции понятия сортируются: вид, род, класс; благодаря же теории развития они стали текучими, а значит, и *относительными*; а относительные понятия не поддаются индукции.

Hegel. Gesch. der Philosophie. Griechische Philosophie (Naturanschauung der Alten), Bd. I.

О первых философах Аристотель (Метафизика, I, 3) говорит, что они утверждают: «то, из чего есть все сущее и из чего оно возникает, как из первого, и во что оно возвращается, как в последнее, и что, в качестве субстанции (οὐσία), остается всегда тем же самым и изменяется только в своих качествах (πάθεσι), это—стихия (στοιχεῖον) и принцип (ἀρχή) всего сущего. Поэтому они придерживаются того взгляда, что ни одна вещь не становится (οὔτε γίγνεσθαι οὐδέν) и не преходит, ибо одна и та же природа сохраняется всегда», стр. 198. Таким образом, уже здесь перед нами целиком первоначальный стихийный материализм, который естественно считает при своем возникновении само собою разумеющимся единство в бесконечном многообразии явлений природы и ищет его в чем-то определенно телесном, в чем-то особенном, как Фалес в воде.

Цицерон говорит о *Фалесе*: «Милетец... утверждал, что вода есть начало вещей, а бог—тот разум, который все создал из воды». De Natura Deorum I, 10. Гегель правильно замечает, что это прибавка Цицерона, и добавляет к этому: «Но вопрос о том, верил ли еще Фалес, кроме того, в бога, нас здесь не касается; речь здесь не идет о допущениях, верованиях, народной религии... и если бы он и говорил о боге, как творце всех этих вещей из воды, то мы все же не знали бы благодаря этому ничего больше об этом существе... Это—пустое слово без какого бы то ни было содержания», стр. 209 (около 600—5 г.).

Древнейшие греческие философы были одновременно естествоиспытателями: *Фалес* был геометром, он определил продолжительность года в 365 дней, предсказал, говорят, одно солнечное затмение.—*Анаксимандр* изготовил солнечные часы, особую карту (περίμετρον) суши и моря и различные астрономические инструменты.—Пифагор был математиком.

У Анаксимандра из Милета, по Плутарху, Quaest. convival. VIII, 8. *«человек произошел от рыбы, вышел из воды на сушу»* 213. Для него ἀρχὴ καὶ στοιχεῖον τὸ ἄπειρον, при чем он не определяет (διορίζων) этого (ἄπειρον) ни как воздух, ни как воду или что-нибудь другое. Diog. Laer. II, § 1. Гегель стр. 215, правильно переводит это бесконечное словами: «неопределенная материя» (около 580 г.)

Anaximenes aus Milet setzt die Luft als Prinzip und Grundelement, die unendlich sei. Cicero, Natura Deorum, I, 10 etc. «Aus ihr trete alles hervor, in sie löse alles sich wieder auf» (Plutarch, De placitis philos. I, 3). Dabei die Luft = ἀήρ = πνεῦμα: «wie unsere Seele, die Luft ist, so hält auch die ganze Welt ein Geist (πνεῦμα) und Luft zusammen. Geist und Luft ist gleichbeutend» (Plutarch). Seele und Luft als allgemeines Medium gefasst (ca 555).

Aristoteles schon sagt, dass diese ältesten Philosophen das Urwesen in eine Weise der Materie setzen: Luft und Wasser (und vielleicht Anaximander in ein Mittelding zwischen beiden), später Heraklit ins Feuer, aber keiner in die Erde wegen ihrer vielfachen Zusammensetzung (διὰ τὴν μεγαλομέρειαν). Metaphysik, I. 8. p. 217.

Von ihnen allen sagt Aristoteles richtig, dass sie den Ursprung der Bewegung unerklärt lassen; p. 218 ff.

Pythagoras aus Samos (ca 540): die Zahl ist das Grundprinzip: «dass die Zahl das Wesen aller Dinge, und die Organisation des Universums überhaupt in seinen Bestimmungen ein harmonisches System von Zahlen und deren Verhältnissen ist» (Aristoteles, Metaphysik, I, 5 passim). Hegel macht mit Recht aufmerksam auf «die Kühnheit einer solchen Rede, die alles, was der Vorstellung als seiend oder als wesenhaft (für wahr) gilt, auf einmal so niederschlägt und das sinnliche Wesen vertilgt», und das Wesen in eine, wenn auch noch so sehr beschränkte und einseitige Gedankenbestimmung setzt. Wie die Zahl bestimmten Gesetzen unterworfen, so auch das Universum; seine Gesetzmässigkeit hiermit zuerst ausgesprochen. Pythagoras wird die Reduzierung der musikalischen Harmonien auf mathematische Verhältnisse zugeschrieben. Ebenso: «in die Mitte haben die Pythagoräer das Feuer gesetzt, die Erde aber als einen Stern, der sich um diesen Zentralkörper im Kreise herumbewegt». Aristoteles, Metaphysik I, 5. Dieses Feuer aber nicht die Sonne; immer die erste Ahnung, dass die Erde sich bewegt.

Hegel über das Planetensystem: «...das Harmonische, wodurch sich die Abstände bestimmen—dafür hat alle Mathematik noch keinen Grund anzugeben vermocht. Die empirischen Zahlen kennt man genau; aber alles hat den Schein der Zufälligkeit, nicht der Notwendigkeit. Man kennt eine ungefähre Regelmässigkeit der Abstände und hat so zwischen Mars und Jupiter mit Glück noch Planeten da geahnt, wo man später die Ceres, Vesta, Pallas usw. entdeckt hat, aber eine konsequente Reihe, worin Vernunft und Verstand ist, hat die Astronomie noch nicht darin gefunden. Sie sieht vielmehr mit Verachtung auf die regelmässige Darstellung dieser Reihe; für sich ist es aber ein höchst wichtiger Punkt, der nicht aufzugeben ist», p. 267.

Bei aller naiv-materialistischen Gesamtauffassung der Kern der späteren Spaltung bereits bei den ältesten Griechen. Die Seele ist schon bei Thales etwas Besonderes, vom Körper Verschiedenes (wie er auch dem Magnet eine Seele zuschreibt), bei Anaximenes ist sie Luft (wie in der Genesis), bei den Pythagoräern ist sie bereits unsterblich und wandernd, der Körper für sie rein zufällig. Auch bei den Pythagoräern ist die Seele «ein Splitter des Aethers» (ἀπόσπασμα αἰθέρος), Diogenes Laertius VIII, 26—28, wo der Aether—der kalte—die Luft, der dicke das Meer und die Feuchtigkeit ist.

Aristoteles wirft auch den Pythagoräern richtig vor: mit ihren Zahlen «sagen sie nicht, wie die Bewegung wird und wie, ohne Bewegung und Veränderung, Entstehen und Vergehen ist oder die Zustände und Tätigkeiten der himmlischen Dinge». Metaphysik I. 8.

Анаксимен из Милета принимает за принцип и основной элемент *воздух*, который у него бесконечен. Cicero, Natura Deorum I, 10 и т. д. «Из него выходит все, в него возвращается обратно все» (Плутарх, De placitis philos. I, 3). «При этом воздух, ἀήρ=πνεῦμα: «подобно тому, как наша душа есть воздух, так и некий дух (πνεῦμα) и воздух держат весь мир. Дух и воздух равнозначущи» (Плутарх). Душа и воздух рассматриваются как всеобщая среда (около 555 г.).

Уже Аристотель говорит, что эти древние философы ищут первосущество в каком-то виде материи: в воздухе и воде (и, может быть, Анаксимандр в чем-то промежуточном между ними); позже Гераклит—в огне, но ни один из них в земле из-за ее сложного состава (διὰ τὴν μεγαλομέρειαν). Метафизика I, 8, стр. 217.

О всех них Аристотель замечает правильно, что они оставляют необ'ясненным происхождение движения. Стр 218 и след.

Пифагор из Самоса (около 540 г.): *Число* у него основной принцип: «что *число* есть сущность всех вещей, и вообще организация вселенной в ее свойствах есть *гармоническая система чисел и их отношений*» (Аристотель, Метафизика I, 5 passim). Гегель правильно обращает внимание на «смелость подобной идеи, которая сразу уничтожает таким образом все, что кажется представлению сущим или сущностным (истинным) и устраняет чувственную сущность» и ищет сущности в логической категории, хотя бы очень ограниченной и односторонней. Подобно тому, как число подчинено определенным законам, так подчинена им и вселенная; этим впервые высказывается мысль о закономерности вселенной. Пифагору приписывают сведение музыкальной гармонии к математическим отношениям. Точно так же: «в середине пифагорейцы поместили огонь, а землю рассматривали как звезду, которая движется по кругу около этого центрального тела»; Аристотель, Метафизика I, 5. Но этот огонь не был солнцем; во всяком случае тут первая догадка о том, что *земля движется*.

Гегель высказывает по поводу планетной системы следующее замечание: «... Математика не сумела еще об'яснить гармонию, которой определяются расстояния от солнца. Мы знаем точно эмпирические числа, но все они имеют вид случайности, а не необходимости. Мы знаем, что расстояния обнаруживают приблизительно некоторую правильность и благодаря этому удачно предположили существование планет между Марсом и Юпитером, там, где позже открыли Цереру, Весту, Палладу и т. д. Но астрономия еще не нашла здесь последовательного разумного ряда. Она, наоборот, относится с презрением к мысли о правильном изображении этого ряда; но сам по себе это крайне важный пункт, которого не следует забывать», стр 267.

Несмотря на наивно-материалистический характер мировоззрения в целом, уже у древнейших греков имеется ядро позднейших разногласий. Уже у Фалеса душа есть нечто особенное, отличное от тела (он же приписывает магниту душу), у Анаксимена она—воздух (как в книге Бытия), у пифагорейцев она уже бессмертна и переселяется из тела в тело; тело носит для них чисто случайный характер. И у пифагорейцев душа есть осколок эфира (ἀπόσπασμα αἰθέρος), Diog. Laert. VIII, 26—28, где холодный эфир есть воздух, а плотный есть море и влажность.

Аристотель также правильно упрекает пифагорейцев в следующем: своими числами «они не об'ясняют, как становится движение и как без движения и изменения совершается возникновение и гибель, или же состояния и деятельности небесных вещей», Метафизика I, 8.

Pythagoras soll erkannt haben die Identität des Morgen-und Abendsterns, dass der Mond sein Licht von der Sonne bekommt, endlich den pythagoräischen Lehrsatz. «Pythagoras soll eine Hekatombe geschlachtet haben bei Findung dieses Satzes. Und merkwürdig mag es wohl sein, dass seine Freude so weit gegangen, deshalb ein grosses Fest anzuordnen, wo die Reichen und das ganze Volk eingeladen waren; der Mühe wert war es. Es ist Fröhlichkeit, Freude des Geistes (Erkenntnis)—auf Kosten der Ochsen» p. 279.

Eleaten.

Leucippus und Demokritus. Λεύκιππος δὲ καὶ ὁ ἑταῖρος αὐτοῦ Δημόκριτος στοιχεῖα μέν τὸ πλῆρες καὶ τὸ κενὸν εἶναί φασι, λέγοντες τὸ μὲν ὂν τὸ δε μὴ ὄν · τούτων δὲ τὸ πλῆρες και στερεὸν (nämlich τὰ ἄτομα) τὸ ὄν· το δὲ κενόν γε καὶ μανόν τὸ μὴ ὄν· διὸ καὶ οὐδὲν μᾶλλον τὸ ὂν τοῦ μὴ ὄντος εἶναί φασιν... αἴτια δὲ τῶν ὄντων ταῦτα ὡς ὕλην· καὶ καθάπερ οἱ ἕν ποιοῦντες τὴν ὑποκειμένην οὐσίαν τὰ ἄλλα τοῖς πάθεσιν αὐτῆς γεννῶσι,... τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ οὗτοι τὰς διαφορὰς (nämlich der Atome) αἰτίας τῶν ἄλλων εἶναί φασι· ταύτας μέντοι τρεῖς εἶναι λέγουσι, σχῆμά τε καὶ τάξιν καὶ θέσιν... διαφέρει γὰρ τὸ A μὲν τοῦ N σχήματι, τὸ δὲ AN τοῦ NA τάξει, τὸ δὲ Z τοῦ N θέσει. (Aristot.. Metaph:. 1. I. c 4):

πρῶτός (Leucippus) τε ἀτόμους ἀρχὰς ὑπεστήσατο... καὶ στοιχεῖα φησὶ, κόσμους τε ἐκ τούτων ἀπείρους εἶναι καὶ διαλύεσθαι εἰς ταῦτα· γίνεσθαι δε τοὺς κόσμους οὕτω · φέρεσθαι κατ' ἀποτομὴν ἐκ τῆς ἀπείρου πολλὰ σώματα |παντοῖα| τοῖς σχήμασιν εἰς μέγα κενόν · |ἅπερ| ἀθροισθέντα δίνην ἀπεργάζεσθαι μίαν, καθ' ἣν προσκρούοντα καὶ παντοδαπῶς κυκλούμενα διακρίνεσθαι |χωρὶς| τὰ ὅμοια πρὸς τὰ ὅμοια · ἰσορρόπων δὲ διὰ τὸ πλῆθος μηκέτι δυναμένων πως περιφέρεσθαι τὰ μὲν λεπτὰ χωρεῖν εἰς το ἔξω κενόν, ὥσπερ διαττόμενα · τὰ δὲ λοιπὰ συμμένειν καὶ περιπλεκόμενα συγκατατρέχειν ἀλλήλοις καὶ ποιεῖν τε πρῶτον |τι| σύστημα σφαιροειδὲς. (Diog. Laert., l. IX c. 6).

Folgendes über Epikur. — κινοῦνταί τε συνεχῶς αἱ ἄτομοι, φησὶ δὲ ἐνδοτέρω καὶ ἰσοταχῶς αὐτὰς κινεῖσθαι, τοῦ κενοῦ τὴν ἴξιν ὁμοίαν παρεχομένου καὶ τῇ κουφοτάτῃ καὶ τῇ βαρυτάτῃ εἰς τὸν αἰῶνα... μηδὲ ποιότητά τινα περὶ τὰς ἀτόμους εἶναι πλὴν σχήματος καὶ μεγέθους καὶ βάρους... πᾶν τε μέγεθος μὴ εἶναι περι αὐτάς · οὐδέποτε γοῦν ἄτομος ὤφθη αἰσθήσει... (Diog. Laert., l. X, § 43 44) καὶ μὴν καὶ ἰσοταχεῖς ἀναγκαῖον τὰς ἀτόμους εἶναι, ὅταν διὰ τοῦ κενοῦ εἰσφέρωνται, μηδενὸς ἀντικόπτοντος · οὔτε γὰρ τὰ βαρέα θᾶττον οἰσθήσεται τῶν μικρῶν καὶ κούφων, ὅταν γὲ δὴ μηδὲν ἀπαντᾷ αὐτοῖς · οὔτε τὰ μικρὰ τῶν μεγάλων, πάντα πόρον σύμμετρον ἔχοντα, ὅταν μηδὲν μηδὲ ἐκείνοις ἀντικόπτῃ. (loc. cit. § 61.)

ὅτι μὲν οὖν τό ἕν ἐν παντὶ γένει ἐστί τις φύσις καὶ οὐδενὸς τοῦτο γ' αὐτὸ ἡ φύσις τὸ ἕν, φανερόν. (Aristot.. Metaph., l. IX, c. 2).

Пифагор, говорят, открыл тождество утренней и вечерней звезды и что луна получает свой свет от солнца. Наконец, он открыл пифагорову теорему. «Говорят, что когда Пифагор открыл эту теорему, он принес гекатомбу. И замечательно, что радость его была по этому поводу так велика, что он устроил большое празднество, на которое были приглашены богачи и весь народ; это стоило того. Вот веселье, радость духа (познание)—за счет быков», стр. 279.

Элейцы.

Левкипп и Демокрит. Левкипп и его товарищ Демокрит считают элементами *полное* и пустое и при этом утверждают, что первое есть бытие, а второе небытие. *Полное* и плотное (т.-е. атомы) есть бытие, а пустое и *разреженное* — небытие. Поэтому, — утверждают они, бытие отнюдь не больше, чем небытие... То и другое, в качестве материала, является причиной всего сущего. Подобно тем, которые считают, что единое есть субстанциальная сущность, и выводят все остальное из ее свойств,—и они так же утверждают, что различия их (т.-е. атомов) являются причиной всего остального. Они утверждают, что есть *трякого рода различия: по форме, по порядку и по положению*... А отличается от N *по форме* AN от NA—*по порядку*, Z от N — *по положению*. (Aristot. Metaph., l. I, c. 4.)

(Левкипп) впервые пре́дположил, что атомы суть элементы... Он говорит, что из них возникают беспредельные миры и снова на них распадаются. Возникают же миры следующим образом: благодаря отрыву от беспредельного множество тел всевозможных форм несется в великую пустоту. Собираясь вместе, они *образуют один вихрь*, в котором, сталкиваясь и многообразно вращаясь, сходные тела выделяются вместе. В виду того, что из-за своего множества они не могут вращаться в равновесии, *наиболее тонкие направляются за пределы пустоты*, как при просеивании через сито. Остальные же остаются вместе и, переплетаясь, соединяются друг с другом и образуют первую шаровидную систему. (Diog. Laert., l. IX, c. 6.)

Следующее — об Эпикуре: Атомы движутся непрерывно (ниже он говорит, что они движутся и с одинаковой скоростью) ибо *пустота* одинаково вмещает как *самый легкий, так и самый тяжелый*. И нет у атомов никаких иных качественных отличий, кроме формы, величины и тяжести Но и не всякая величина им свойственна... Еще никто никогда чувственно не видел атомов. (Diog. Laert., l. X, § 43, 44.) И по необходимости атомы обладают одинаковой скоростью, когда они несутся через пустоту и не встречают на своем пути никаких препятствий, ибо тяжелые атомы движутся не быстрее, чем малые и легкие, когда им ничто не мешает, и малые не быстрее, чем большие, так как *все они имеют соответствующий проход*, поскольку ничто не преграждает им путь (loc. cit, § 61).

Итак, ясно, что *единое* есть известная природа в каждом роде вещей и что ни для одной вещи это единое не оказывается ее природой. (Aristot., Metaph., l. IX, c. 2.)

Die Naturforscher mögen sich stellen, wie sie wollen, sie werden von Philosophen beherrscht. Es fragt sich nur, ob sie von einem schlechten Modephilosophen beherrscht werden wollen oder von einer Form des theoretischen Denkens, die auf der Bekanntschaft mit der Geschichte des Denkens und mit deren Errungenschaft beruht. Physik, hüte dich vor Metaphysik, ist ganz richtig, aber in einem andern Sinn.

Die Naturforschung fristete der Philosophie nach ein Scheinleben indem sie sich mit den Abfällen der alten Metaphysik behalf. Erst wenn Natur und Geschichtswissenschaft die Dialektik in sich aufgenommen, wird all der philosophische Kram—ausser der reinen Lehre vom Denken—überflüssig, verschwindet in der positiven Wissenschaft.

Zufälligkeit und Notwendigkeit. Ein andrer Gegensatz, in dem die Metaphysik befangen ist, ist der von Zufälligkeit und Notwendigkeit. Was kann sich mehr und schärfer widersprechen als diese beiden Denkbestimmungen? Wie ist es möglich, dass beide identisch seien, dass das Zufällige notwendig und das Notwendige ebenfalls zufällig sei? Der gemeine Menschenverstand und mit ihm die grosse Menge der Naturforscher behandelt Notwendigkeit und Zufälligkeit als Bestimmungen, die einander all für allemal ausschliessen. Ein Ding, ein Verhältnis, ein Vorgang ist entweder zufällig oder notwendig, aber nicht beides. Beide bestehen also nebeneinander in der Natur, diese enthält allerlei Gegenstände und Vorgänge, von denen die einen zufällig, die andern notwendig sind und wobei es nur darauf ankommt, die beiden Sorten nicht mit einander zu verwechseln. Man nimmt so z. B. die entscheidenden Artmerkmale als notwendig an und bezeichnet sonstige Verschiedenheiten der Individuen derselben Art als zufällig; und dies gilt von Kristallen wie von Pflanzen und Tieren. Dabei wird dann wieder die niedere Gruppe zufällig gegen die höhere, sodass man es für zufällig erklärt, wie viel verschiedene Spezies das Genus felis oder agnus oder wie viele Genera und Ordnungen in einer Klasse und wie viele Individuen von jeder dieser Spezies existieren, oder wie viel verschiedene Arten von Tieren in einem bestimmten Gebiet vorkommen, oder wie überhaupt Fauna, Flora. Und dann erklärt man das Notwendige für das einzig wissenschaftlich Interessierende und das Zufällige für das der Wissenschaft Gleichgültige. Das heisst: was man unter Gesetze bringen kann, was man also kennt, ist interessant, das, was man nicht unter Gesetze bringen kann, was man also nicht kennt, ist gleichgültig, kann vernachlässigt werden. Damit hört alle Wissenschaft auf, denn sie soll gerade das erforschen, was wir nicht kennen. Das heisst: wass man unter allgemeine Gesetze bringen kann, gilt für notwendig, und was nicht, für zufällig. Jedermann sieht, dass dies dieselbe Art Wissenschaft ist, die das, was sie erklären kann, für natürlich ausgibt und das ihr Unerklärliche auf übernatürliche Ursachen schiebt. Ob ich die Ursache des Unerklärlichen Zufall nenne oder Gott, bleibt für die Sache selbst vollständig gleichgültig. Beide sind nur ein Ausdruck für: ich weiss es nicht, und gehören daher nicht in die Wissenschaft. Diese hört auf, wo der notwendige Zusammenhang versagt.

Demgegenüber tritt der Determinismus, der aus dem französischen Materialismus in die Naturwissenschaft übergegangen, und der mit der Zufälligkeit fertig zu werden sucht, indem er sie überhaupt ableugnet. Nach dieser Auffassung herrscht in der Natur nur die einfache direkte Notwen-

Как бы ни упирались естествоиспытатели, но ими управляют философы. Вопрос лишь в том, желают ли они, чтобы ими управлял какой-нибудь скверный модный философ, или же они желают руководствоваться разновидностью теоретического мышления, основывающейся на знакомстве с историей мышления и его завоеваний. Физика, берегись метафизики! Это совершенно верно, но в другом смысле.

Естествознание, довольствуясь отбросами старой метафизики, вслед за философией тянуло еще свое мнимое существование. Лишь когда естествознание и история впитают в себя диалектику, лишь тогда весь философский хлам—за исключением чистого учения о мышлении—станет излишним, растворится в положительной науке.

Случайность и необходимость. Другая противоположность, в плену которой находится метафизика, это—противоположность между случайностью и необходимостью. Есть ли что-нибудь более противоречащее другу другу, чем обе эти логические категории? Как возможно, что обе они тождественны, что случайное необходимо, а необходимое точно так же случайно? Обычный здравый смысл, а с ним и большинство естествоиспытателей, рассматривает необходимость и случайность как категории, безусловно исключающие друг друга. Какая-нибудь вещь, какое-нибудь отношение, какой-нибудь процесс либо случайны, либо необходимы, но не могут быть и тем и другим. Таким образом, оба существуют бок о бок в природе; в последней заключаются всякого рода предметы и процессы, из которых одни случайны, другие необходимы, при чем важно только одно—не смешивать их между собой. Так, например, принимают главные видовые признаки за необходимые, считая остальные различия у индивидов одного и того же вида случайными; и это относится к кристаллам, как и к растениям и животным. При этом, в свою очередь, низшая группа рассматривается как случайная по сравнению с высшей: так, например, считают случайным то, сколько имеется различных видов genus felis или agnus, или сколько имеется родов и порядков в каком-нибудь классе, или сколько существует индивидов в каждом из этих видов, или сколько имеется различных видов животных в определенной области, или какова вообще фауна, флора. А затем об'являют необходимое единственно достойным научного интереса, а случайное безразличным для науки. Это означает следующее: то, что́ можно подвести под законы, что́, следовательно, *знают*, то интересно, а то, чего нельзя подвести под законы, чего, следовательно, не знают, то безразлично, тем можно пренебречь. Но при такой точке зрения прекращается всякая наука, ибо задача ее ведь в том, чтобы исследовать то, чего мы *не* знаем. Это означает следующее: что можно подвести под всеобщие законы, то считается необходимым, а чего нельзя подвести, то считается случайным. Легко видеть, что это такого сорта наука, которая выдает за естественное то, что́ она может об'яснить, сводя непонятное ей к сверх'естественным причинам. При этом по существу дела совершенно безразлично, назову ли я причину непонятных явлений случаем или богом. Оба эти названия являются лишь выражением моего незнания и поэтому не относятся к ведению науки. Наука перестает существовать там, где теряет силу необходимая связь.

Противоположную позицию занимает детерминизм, перешедший в естествознание из французского материализма и рассчитывающий покончить со случайностью тем, что он вообще отрицает ее. Согласно этому

digkeit. Dass diese Erbsenschote fünf Erbsen enthält und nicht vier oder sechs, dass der Schwanz dieses Hundes fünf Zoll lang ist und nicht eine Linie länger oder kürzer, dass diese Kleeblüte dies Jahr durch eine Biene befruchtet wurde und jene nicht, und zwar durch diese bestimmte Biene und zu dieser bestimmten Zeit, dass dieser bestimmte verwehte Löwenzahnsamen aufgegangen ist und jener nicht, dass mich vorige Nacht ein Floh um vier Uhr morgens gebissen hat und nicht um drei oder fünf, und zwar auf die rechte Schulter, nicht aber auf die linke Wade, alles das sind Tatsachen, die durch eine unverrückbare Verkettung von Ursache und Wirkung, durch eine unerschütterliche Notwendigkeit hervorgebracht sind, so zwar, dass bereits der Gasball, aus dem das Sonnensytem hervorging, derart angelegt war, dass diese Ereignisse sich so und nicht anders zutragen mussten. Mit dieser Art Notwendigkeit kommen wir auch nicht aus der theologischen Naturauffassung heraus. Ob wir das den ewigen Ratschluss Gottes mit Augustin und Calvin, oder mit den Türken das Kismet, oder aber die Notwendigkeit nennen, bleibt sich ziemlich gleich für die Wissenschaft. Von einer Verfolgung der Ursachenkette ist in keinem dieser Fälle die Rede, wir sind also so klug in einem Falle wie im andern; die sog. Notwendigkeit bleibt eine leere Redensart, und damit—bleibt auch der Zufall, was er war. Solange wir nicht nachweisen können, worauf die Zahl der Erbsen in der Schote beruht, bleibt sie eben zufällig, und mit der Behauptung, dass der Fall bereits in der ursprünglichen Konstitution des Sonnensystems vorgesehn sei, sind wir keinen Schritt weiter. Noch mehr. Die Wissenschaft, welche sich daran setzen sollte, den casus dieser einzelnen Erbsenschote in seiner Kausalverkettung rückwärts zu verfolgen, wäre keine Wissenschaft mehr, sondern pure Spielerei; denn dieselbe Erbsenschote allein hat noch unzählige andere, individuelle, als zufällig erscheinende Eigenschaften, Nuance der Farbe, Dicke und Härte der Schale, Grösse der Erbsen, von den durch das Mikroskop zu enthüllenden individuellen Besonderheiten gar nicht zu reden. Die eine Erbsenschote gäbe also schon mehr Kausalzusammenhänge zu verfolgen, als alle Botaniker der Welt lösen könnten.

Die Zufälligkeit ist also hier nicht aus der Notwendigkeit erklärt, die Notwendigkeit ist vielmehr heruntergebracht auf die Erzeugung von bloss Zufälligem. Wenn das Faktum, dass eine bestimmte Erbsenschote sechs Erbsen enthält und nicht fünf oder sieben, auf derselben Ordnung steht, wie das Bewegungsgesetz des Sonnensystems oder das Gesetz der Verwandlung der Energie, dann ist in der Tat nicht die Zufälligkeit in die Notwendigkeit erhoben, sondern die Notwendigkeit degradiert zur Zufälligkeit. Noch mehr. Die Mannigfaltigkeit der auf einem bestimmten Terrain nebeneinander bestehenden organischen und anorganischen Arten und Individuen mag noch so sehr als auf unverbrüchlicher Notwendigkeit begründet behauptet werden, für die einzelnen Arten und Individuen bleibt sie, was sie war, zufällig. Es ist für das einzelne Tier zufällig, wo es geboren ist, welches Medium es zum Leben vorfindet, welche und wie viele Feinde es bedrohen. Es ist für die Mutterpflanze zufällig, wohin der Wind ihren Samen verweht, für die Tochterpflanze, wo das Samenkorn Keimboden findet, dem sie entstammt, und die Versicherung, dass auch hier alles auf unverbrüchlicher Notwendigkeit beruhe, ist ein pauvrer Trost. Die Zusammenwürfelung der Naturgegenstände auf einem bestimmten Gebiet, noch mehr, auf der ganzen Erde, bleibt bei aller Urdetermination von Ewigkeit her doch, was sie war,—zufällig.

Gegenüber beiden Auffassungen tritt Hegel mit den bisher unerhörten Sätzen, dass das Zufällige einen Grund hat, weil es zufällig ist, und

воззрению, в природе господствует лишь простая, непосредственная необходимость. Что в этом стручке пять горошин, а не четыре или шесть, что хвост этой собаки длиною в пять дюймов, а не длиннее или короче на одну линию, что этот клеверный цветок был оплодотворен в этом году пчелой, а тот—нет, и притом этой определенной пчелой и в это определенное время, что это определенное, унесенное ветром семя львиного зуба взошло, а другое нет, что в прошлую ночь меня укусила блоха в 4 часа утра, а не в 3 или в 5, и притом в правое плечо, а не в левую икру—все это факты, которые вызваны неизменным сцеплением причин и следствий, связаны незыблемой необходимостью, и газовый шар, из которого возникла солнечная система, был так устроен, что эти события могли произойти только так, а не иначе. С необходимостью этого рода мы все еще не выходим из границ теологического взгляда на природу. Для науки совершенно безразлично, назовем ли мы это, вместе с Августином и Кальвином, извечным решением божиим, или, вместе с турками, кисметом, или же назовем необходимостью. Ни в одном из этих случаев не может быть речи об изучении причинной цепи, ни в одном из этих случаев мы не двигаемся с места. Так называемая необходимость остается простой фразой, а благодаря этому и случай остается тем, чем он был. До тех пор, пока мы не можем показать, от чего зависит число горошин в стручке, оно остается случайным; а от того, что нам скажут, что этот факт предвиден уже в первичному стройстве солнечной системы, мы не подвигаемся ни на шаг дальше. Мало того; наука, которая взялась бы проследить этот случай с отдельным стручком в его каузальном сцеплении, была бы уже не наукой, а простой игрой, ибо этот самый стручок имеет еще бесчисленные другие индивидуальные—кажущиеся нам случайными—свойства: оттенок цвета, плотность и твердость шелухи, величину горошин, не говоря уже об индивидуальных особенностях, доступных только микроскопу. Таким образом, с одним этим стручком нам пришлось бы проследить уже больше каузальных связей, чем в состоянии решить их все ботаники на свете.

Таким образом, случайность не об'ясняется здесь из необходимости; скорее, наоборот, необходимость низводится до чего-то чисто случайного. Если тот факт, что определенный стручок заключает в себе шесть горошин, а не пять или семь, явление того же порядка, как закон движения солнечной системы или закон превращения энергии, то значит, действительно, не случайность поднимается до уровня необходимости, а необходимость деградируется до уровня случайности. Мало того. Можно сколько угодно утверждать, что разнообразие находящихся на определенном участке бок о бок органических и неорганических видов и индивидов покоится на ненарушимой необходимости, но для отдельных видов и индивидов оно остается тем, чем было, т.-е. случайным. Для отдельного животного случайно, где оно родилось, какую среду оно застает вокруг себя, какие враги и сколько именно врагов угрожает ему. Для материнского растения случайно, куда ветер занесет его семя, для дочернего растения, где это семя найдет почву, откуда оно вырастает, и уверение, что и здесь все покоится на ненарушимой необходимости, является очень жалким утешением. Хаотическое соединение предметов природы в какой-нибудь определенной области или даже на всей земле остается, при всем извечном, первичном детерминировании его, таким, каким оно было, случайным.

В противовес обоим этим взглядам выступает Гегель с неслыханными до того утверждениями, что случайное имеет основание, ибо оно случайно

ebensosehr auch keinen Grund hat, weil es zufällig ist; dass das Zufällige notwendig ist, dass die Notwendigkeit sich selbst als Zufälligkeit bestimmt, und dass anderseits diese Zufälligkeit vielmehr die absolute Notwendigkeit ist (Logik, Teil II, Abschnitt: Wirklichkeit). Die Naturwissenschaft hat diese Sätze einfach als paradoxe Spielereien, als sich selbst widersprechenden Unsinn links liegen lassen und ist theoretisch verharrt einerseits in der Gedankenlosigkeit der Wolfschen Metaphysik, nach der etwas entweder zufällig ist oder notwendig, aber nicht beides zugleich, oder anderseits im kaum weniger gedankenlosen mechanischen Determinismus, der den Zufall im Allgemeinen in der Phrase verleugnet, um ihn in der Praxis in jedem besondern Fall anzuerkennen.

Während die Naturforschung fortfuhr so zu denken, was tat sie in der Person Darwins?

Darwin in seinem epochemachenden Werk geht aus von der breitesten vorgefundenen Grundlage der Zufälligkeit. Es sind gerade die unmerklichen, zufälligen Verschiedenheiten der Individuen innerhalb der einzelnen Arten, Verschiedenheiten, die sich bis zur Durchbrechung des Artcharakters steigern, deren selbst nächste Ursachen nur in den wenigsten Fällen nachweisbar sind,—die ihn zwingen, die bisherige Grundlage aller Gesetzmässigkeit in der Biologie, den Artbegriff in seiner bisherigen metaphysischen Starrheit und Unveränderlichkeit, in Frage zu stellen. Aber ohne den Artbegriff war die ganze Wissenschaft nichts. Alle ihre Zweige hatten den Artbegriff als Grundlage nötig: die Anatomie des Menschen und die Anthropologie, die Zoologie, die Paläontologie, die Botanik etc., was waren sie ohne den Artbegriff? Alle ihre Resultate waren nicht nur in Frage gestellt, sondern direkt aufgehoben. Die Zufälligkeit wirft die Notwendigkeit, wie sie bisher aufgefasst, über den Haufen. Die bisherige Vorstellung von der Notwendigkeit versagt. Sie beizubehalten heisst die sich selbst und der Wirklichkeit widersprechende Willkürbestimmung des Menschen der Natur als Gesetz aufzudiktieren, heisst damit alle innere Notwendigkeit in der lebenden Natur leugnen, heisst das chaotische Reich des Zufalls allgemein als einziges Gesetz der lebenden Natur proklamieren. Gilt nichts mehr Tausves Jontof! — schrieen die Biologen aller Schulen ganz konsequent.

Das inzwischen angehäufte Material der Zufälligkeit hat die alte Vorstellung der Notwendigkeit erdrückt und durchbrochen.

Erstens Kekulé. Dann: die Systematisierung der Naturwissenschaft, die jetzt mehr und mehr nötig wird, kann nicht anders gefunden werden als in den Zusammenhängen der Erscheinungen selbst. So die mechanische Bewegung von kleinen Massen auf einem Weltkörper endigt im Kontakt zweier Körper, der die beiden nur graduell unterschiedenen Formen von Reibung und Stoss hat. Wir untersuchen also zuerst die mechanische Wirkung von Reibung und Stoss. Aber wir finden, dass sie damit nicht erschöpft: Reibung produziert Wärme, Licht und Elektrizität, Stoss Wärme und Licht, wo nicht auch Elektrizität. Also Verwandlung von Massenbewegung in Molekularbewegung. Wir treten ein ins Gebiet der Molekularbewegung, die Physik, und untersuchen weiter. Aber auch hier finden wir, dass die Molekularbewegung nicht den Abschluss der Untersuchung bildet. Elektrizität geht über in und geht hervor aus chemischem Umsatz, Wärme und Licht ditto, Molekularbe-

но точно так же не имеет никакого основания, ибо оно случайно; что случайное необходимо, что необходимость сама определяет себя как случайность, и что, с другой стороны, эта случайность есть скорее абсолютная необходимость (Logik, II книга, отдел: Действительность). Естествознание предпочло игнорировать эти положения, как парадоксальную игру слов, как противоречащую себе самой бессмыслицу, закоснев теоретически в бессодержательности вольфовской метафизики, согласно которой нечто *либо* случайно, *либо* необходимо, но ни в коем случае ни то, ни другое одновременно, или в столь же бессодержательном механическом детерминизме, который на словах отрицает случайность в общем, чтобы на практике признать ее в каждом отдельном случае.

В то время как естествознание продолжало так думать, что ***сделало*** оно в лице Дарвина?

Дарвин в своем составившем эпоху произведении исходит из крайне широкой, покоящейся на случайности фактической основы. Именно незаметные случайные различия индивидов внутри отдельных видов, различия, которые могут усиливаться до изменения самого характера вида, ближайшие даже причины которых можно указать лишь в самых редких случаях, именно они заставляют его усомниться в прежней основе всякой закономерности в биологии, усомниться в понятии вида, в его прежней метафизической неизменности и постоянстве. Но без понятия вида вся наука теряла свой смысл. Все ее отрасли нуждались в понятии вида: чем были бы без понятия вида анатомия человека, антропология, геология, палеонтология, ботаника и т. д.? Все результаты этих наук стали не только спорными, но были просто уничтожены. Случайность уничтожает необходимость, как ее понимали до сих пор. Прежнее представление о необходимости отказывается служить. Сохранять его— значит навязать природе, в качестве закона, противоречащее самому себе и действительности произвольное логическое построение, значит отрицать всякую внутреннюю необходимость в живой природе, значит вообще об'явить хаотическое царство случая единственным законом живой природы. Неужели закон и пророки потеряли весь свой авторитет!—кричали вполне последовательно биологи всех школ.

Накопленный за это время материал, относящийся к случайности, устранил, уничтожил старое представление о необходимости.

Во-первых, Кекуле. Далее: систематизацию естествознания, которая становится теперь все более и более необходимой, можно найти лишь в связях самих явлений. Так механическое движение небольших масс на какой-нибудь планете кончается контактом двух тел, проявляющимся в двух, отличающихся друг от друга лишь по степени, формах трения и удара. Поэтому мы изучаем сперва механическое действие трения и удара. Но мы находим, что оно этим не исчерпывается: трение производит теплоту, свет и электричество, удар—теплоту и свет, а, может быть, и электричество. Таким образом, мы имеем превращение молярного движения в молекулярное. Мы вступаем в область молекулярного движения, в физику, и продолжаем свои исследования. Но и здесь мы находим, что молекулярное движение не является завершением исследования. Электричество переходит в химические явления и происходит от химических явлений, теплота и свет тоже, молекулярное движение превра-

wegung schlägt über in Atombewegung—Chemie. Die Untersuchung der chemischen Vorgänge findet die organische Welt als Untersuchungsgebiet vor, also eine Welt, in der die chemischen Vorgänge nach demselben Gesetz, aber unter andern Bedingungen vorgehen als in der nicht organischen Welt, für deren Erklärung die Chemie ausreicht. Alle chemischen Untersuchungen der organischen Welt führen dagegen zurück in letzter Instanz auf einen Körper, der, Resultat gewöhnlicher chemischer Vorgänge, sich von allen andern dadurch unterscheidet, dass er sich selbst vollziehender, permanenter, chemischer Prozess ist—das Eiweiss. Gelingt es der Chemie, dies Eiweiss in der Bestimmtheit darzustellen, in der es offenbar entstanden, ein sog. Protoplasma, der Bestimmtheit, oder vielmehr der Unbestimmtheit, worin es alle andern Formen des Eiweisses potentiell in sich enthält (wobei nicht nötig anzunehmen, dass es nur einerlei Protoplasma gibt), so ist der dialektische Uebergang auch real dargetan, also vollständig. Bis dahin bleibt's beim Denken, alias der Hypothese. Indem die Chemie das Eiweiss erzeugt, greift der chemische Prozess über sich selbst hinaus wie oben der mechanische, d. h. er gelangt in ein umfassendes Gebiet, das des Organismus. Die Physiologie ist allerdings die Physik und besonders die Chemie des lebenden Körpers, aber damit hört sie auch auf, speziell Chemie zu sein, beschränkt einerseits ihren Umkreis, aber erhebt sich auch darin zu einer höheren Potenz.

F o u r i e r (Nouveau Monde Industriel et Sociétaire). Element der U n g l e i c h h e i t: l'homme étant par instinct ennemi de l'égalité. p. 59.

Ce mécanisme de fourberies qu'on nomme civilisation, p. 81.

On devra éviter de les réléguer (les femmes), comme parmi nous, aux fonctions ingrates, aux rôles serviles que leur assigne la philosophie qui prétend qu'une femme n'est faite que pour écumer le pot et pour ressarcir les vieilles culottes, p. 141.

Dieu n'a distribué pour le travail manufacturier qu'une dose d'attraction correspondante au quart du temps que l'homme sociétaire peut donner au travail. Der Rest soll daher dem Ackerbau, der Viehzucht, der Küche, den industriellen Armen gehören, p. 152.

La tendre morale, douce et pure amie du commerce, p. 161. Kritik der Moral, p. 162 ff.

Dans le mécanisme civilisé. In der heutigen Gesellschaft herrscht duplicité d'action, contrariété de l'intérêt individuel avec le collectif; es ist une queue universelle des individus contre les masses. Et nos sciences politiques osent parler d'unité d'action! p. 172.

C'est pour avoir ignoré la théorie des exceptions ou transitions, théorie de l'a m b i g u, que les modernes ont échoué partout dans l'étude de la nature. (Begriff des ambigu: le coing, le brugnon, l'anguille, le chauve-souris etc), p. 191.

Bei absolut 0° kein Gas möglich. Alle Bewegungen der Moleküle gestoppt, der geringste Druck, also ihre eigene Attraktion, drängt sie zusammen. D a h e r e i n p e r m a n e n t e s G a s e i n U n d i n g.

щается в атомное движение — область химии. Изучение химических процессов наталкивается на органический мир, как область исследования, как на мир, в котором химические процессы происходят согласно тем же законам, но при иных условиях, чем в неорганическом мире, для об'-яснения которого достаточно химии. Все химические исследования органического мира приводят в последнем счете к одному телу, которое, будучи результатом обычных химических процессов, отличается от всех других тел тем, что является самостоятельным, постоянным, химическим процессом,—приводят к белку. Если химии удастся изготовить этот белок в том определенном виде, в котором, очевидно, он возник, в виде так называемой протоплазмы,—в том определенном или, вернее, неопределенном виде, в котором он потенциально содержит в себе все другие формы белка (при чем нет нужды принимать, что существует только один вид протоплазмы), то диалектический переход совершится здесь и реально, т.-е. будет закончен. До тех пор дело остается в области мышления, alias гипотезы. Если химии удастся изготовить белок, то химический процесс выйдет из своих собственных рамок, как мы видели это выше относительно механического процесса. Он проникает в обширную область органической жизни. Физиология есть, разумеется, физика и в особенности химия живого тела, но вместе с тем она перестает быть специально химией: с одной стороны, сфера ее действия здесь ограничивается, но, с другой—она поднимается на высшую ступень.

Фурье (Nouveau Monde Industriel et Sociétaire), Элемент *неравенства*: «человек, будучи по инстинкту врагом равенства», стр. 59.

«Этот механизм мошенничеств, который называют цивилизацией», стр. 81.

«Надо было бы перестать назначать их (женщин), как это водится у нас, для неблагодарных функций, давать им рабские роли, которые предназначает им философия, уверяющая, будто женщина создана только для того, чтобы мыть горшки и чинить старые штаны», стр. 141.

«Бог уделил мануфактурному труду долю привлекательности, соответствующую лишь четверти времени, которое общинный человек может посвятить труду». Поэтому остальная часть времени должна быть посвящена земледелию, скотоводству, кухне, промышленным беднякам, стр. 152.

«Нежная мораль, кроткая и чистая подруга торговли» стр. 161. Критика морали, стр. 162 и след.

«В цивилизованном механизме». В современном обществе царит «двоедушие в действии, противоречие между индивидуальным интересом и коллективным», наблюдается «универсальная война индивидов против масс. И наши политические науки осмеливаются говорить об единстве действия!». Стр 172.

«Современные исследователи потерпели повсюду неудачу в изучении природы, потому что они не знали теории исключений или переходов, теории *двусмысленного*». (Понятие ambigu: айва, персик-нектарин, угорь, летучая мышь и т. д.», стр. 191.

При абсолютном 0° невозможен никакой газ. Все движения молекул приостановлены. Малейшее давление, следовательно, их собственное притяжение сдвигает их вместе. *Поэтому постоянный газ немыслимая вещь.*

Mv^2 auch bewiesen für Gasmoleküle durch die kinetische Gastheorie. Also das gleiche Gesetz für Molekularbewegungen wie für Massenbewegungen. Der Unterschied beider hier aufgehoben.

$\sqrt{-1}$. Die negativen Grössen der Algebra sind reell, nur insoweit sie sich auf positive beziehen, nur innerhalb des Verhältnisses zu diesen; ausser diesem Verhältnis, für sich genommen, sind sie rein imaginär. In der Trigonometrie und analytischen Geometrie nebst den darauf gebauten Zweigen der höheren Mathematik drücken sie eine bestimmte Bewegungsrichtung aus, die der positiven entgegengesetzt ist. Aber man kann den Sinus und Tangens des Kreises vom r. o. sogut wie r. u. Quadrant an zählen, und also Plus und Minus direkt umkehren. Ebenso in der analytischen Geometrie, die Abszissen können in den Kreis hinein von der Peripherie oder vom Zentrum, ja bei allen Kurven aus der Kurve heraus in der gewöhnlichen als Minus bezeichneten in jeder beliebigen Richtung gerechnet werden und geben doch eine richtige rationelle Gleichung der Kurve. Hier besteht Plus nur als Komplement von Minus und umgekehrt. Die Abstraktion der Algebra behandelt sie aber als wirkliche, selbständige,—auch ausserhalb des Verhältnisses zu einer g r ö s s e r e n,—positive Grösse.

Wenn Hegel Kraft und Aeusserung, Ursache und Wirkung als identisch auffasst, so ist dies bewiesen im Formwechsel der Materie, wo die Gleichwertigkeit mathematisch bewiesen. Im Mass vorher schon anerkannt. Kraft gemessen an Aeusserung, Ursache an Wirkung.

Die Entwicklung eines Begriffes z. B. oder Begriffsverhältnisses (Positiv und Negativ, Ursache und Wirkung, Substanz und Akzidenz) in der Geschichte des Denkens verhält sich zu seiner Entwicklung im Kopfe des einzelnen Dialektikers, wie die Entwicklung eines Organismus in der Paläontologie zu seiner Entwicklung in der Embryologie (oder vielmehr in der Geschichte und im einzelnen Keim). Dass dies so, ist zuerst von Hegel für die Begriffe entdeckt. In der geschichtlichen Entwicklung spielt die Zufälligkeit ihre Rolle, die im dialektischen Denken wie in der Entwicklung des Embryo s i c h i n N o t w e n d i g k e i t z u s a m m e n f a s s t.

Abstrakt und konkret. Das allgemeine Gesetz des Formwechsels der Bewegung ist viel konkreter als jedes einzelne «konkrete» Beispiel davon.

B e d e u t u n g d e r N a m e n. In der organischen Chemie die Bedeutung eines Körpers und also auch sein Name nicht mehr bedingt durch seine blosse Zusammensetzung, sondern vielmehr durch seine Stellung in der R e i h e, der er angehört. Finden wir also, dass ein Körper einer solchen Reihe angehört, so wird sein alter Name ein Hindernis des Verständnisses und muss durch einen R e i h e n a m e n ersetzt werden (P a r a f f i n e usw.).

Umschlagen von Quantität in Qualität = «mechanische Weltanschauung», quantitative Veränderung ändert Qualität. Das haben die Herren nie gerochen!

Mv^2 доказано и для газовых молекул благодаря кинетической теории газов. Таким образом одинаковый закон как для молярных, так и для молекулярных движений. Различие обоих здесь уничтожено.

$\sqrt{-1}$. Отрицательные величины алгебры реальны лишь постольку, поскольку они относятся к положительным величинам, реальны лишь в своих отношениях к последним; взятые вне этого отношения, сами по себе, они мнимы. В тригонометрии и аналитической геометрии, вместе с построенными на них отраслями высшей математики, они выражают определенное направление движения, противоположное положительному направлению. Но можно с одинаковым успехом отсчитывать синусы и тангенсы как в первом, так и в четвертом квадрантах и, значит, можно обратить плюс и минус. Точно так же ваналитической геометрии можно отсчитывать абсциссы в круге, либо начиная с периферии, либо начиная с центра, и вообще у всех кривых в направлении, обозначаемом обыкновенно минусом, и при этом мы получаем правильное рациональное уравнение кривой. Здесь + существует только как дополнение —, и обратно. Но алгебра в своих абстракциях рассматривает их, как действительные, самостоятельные величины, без отношения к какой-нибудь *большей*, положительной величине.

Если Гегель рассматривает силу и проявление, ее причину и действие как тождественные, то это доказывается переменой форм материи, где равноценность их доказана математически. В мере уже заранее признано: сила измеряется проявлением ее, причина—действием.

Развитие, например, какого-нибудь понятия или отношения (положительное и отрицательное, причина и действие, субстанция и акциденция) в истории мышления относится к развитию его в голове отдельного диалектика, как развитие какого-нибудь организма в палеонтологии к развитию его в эмбриологии (или скорее в истории и в отдельном зародыше). Что это так, было впервые открыто Гегелем для понятий. В историческом развитии случайность играет свою роль, которая в диалектическом мышлении, как и в развитии зародыша, *выражается в необходимости*.

Абстрактное и конкретное. Общий закон изменения формы движения гораздо конкретнее, чем каждый отдельный «конкретный» пример этого.

Значение названий. В органической химии значение какого-нибудь тела, а, значит, также название его не зависит уже просто от его состава, а скорее от его положения в том *ряду*, к которому оно принадлежит. Поэтому, если мы найдем, что какое-нибудь тело принадлежит к какому-нибудь подобному ряду, то его старое название становится препятствием для понимания и должно быть заменено названием, указывающим этот *ряд* (*парафины* и т. д.).

Превращение количества в качество = «механическое мировоззрение», количественное изменение изменяет качество. Этого никогда и не нюхали эти господа!

Identität und Unterschied—Notwendigkeit und Zufälligkeit—Ursache und Wirkung—die beiden Hauptgegensätze, die, getrennt behandelt, in einander umschlagen. Und dann müssen die «Gründe» helfen.

Wie Fourier a mathematical poem und doch noch gebraucht, so Hegel a dialectical poem.

Anwendung der Mathematik: in der Mechanik der festen Körper absolut, der Gase annähernd, der Flüssigkeiten schon schwieriger; in der Physik mehr tentativ und relativ; in der Chemie einfache Gleichungen ersten Grades simpelster Natur; in der Biologie=0.

Die Differenzialrechnung macht es der Naturwissenschaft erst möglich, P r o z e s s e, nicht nur Z u s t ä n d e mathematisch darzustellen; Bewegung.

Dass Positiv und Negativ gleichgesetzt werden, einerlei, welche Seite positiv und welche negativ: nicht nur in der analytischen Geometrie—noch mehr in der Physik—siehe Clausius, p. 87 und ff.

Hegel, Enz. I, p. 205—6, prophetische Stelle über die Atomgewichte gegenüber der damaligen physikalischen Auffassung und über Atom, Molekül als Gedankenbestimmung, worüber das D e n k e n zu entscheiden hat.

Die S c h w e r e als a l l g e m e i n s t e B e s t i m m u n g d e r M a t e r i a l i t ä t landläufig angenommen, d. h. die Attraktion ist notwendige Eigenschaft der Materie, aber nicht die Repulsion. Aber Attraktion und Repulsion so untrennbar wie Positiv und Negativ, und daher aus der Dialektik selbst schon vorherzusagen, dass die wahre Theorie der Materie der Repulsion eine ebenso wichtige Stelle anweisen muss wie der Attraktion, dass eine auf blosse Attraktion gegründete Theorie der Materie falsch, ungenügend, halb ist. In der Tat treten Erscheinungen genug auf, die dies voraus anzeigen. Der Aether ist schon des Lichts wegen nicht zu entbehren. Ist der Aether materiell? Wenn er überhaupt i s t, muss er materiell sein, unter den Begriff der Materie fallen. Aber er hat keine Schwere. Die Kometschweife sind zugegeben als materiell. Sie zeigen eine gewaltige Repulsion. Die Wärme im Gas erzeugt Repulsion usw.

[S t o s s u n d R e i b u n g. Die Mechanik betrifft die Wirkung des Stosses als rein v o r g e h e n d, aber in der Wirklichkeit geht's anders zu. Bei jedem Stoss wird ein Teil der mechanischen Bewegung in Wärme umgesetzt, und Reibung ist gar weiter nichts als eine Form des Stosses, die fortdauernd mechanische Bewegung in Wärme umsetzt (Reibfeuer urbekannt).

D e s c a r t e s entdeckte, dass Ebbe und Flut durch Attraktion des Mondes verursacht. Ditto gleichzeitig mit Snellius das Grundgesetz der Lichtbrechung, und zwar in einer eigentümlichen und von der Snellius'schen verschiedenen Form].

Тождество и различие—необходимость и случайность—причина и действие—оба главных противоречия, которые. рассматриваемые раздельно, превращаются друг в друга. И тогда должны притти на помощь «основания».

Подобно тому как Фурье есть a mathematical poem и все же полезен, так Гегель есть a dialectical poem.

Применение математики: в механике твердых тел абсолютное, в механике газов приближенное, в механике жидкостей уже труднее; в физике в виде попыток и относительно; в химии простые уравнения первой степени наипростейшей природы; в биологии=0.

Лишь диференциальное исчисление дает естествознанию возможность изобразить математически *процессы*, а не только *состояния;* движение.

Что положительное и отрицательное равнозначущи, безразлично от того, какую сторону считать положительной, какую отрицательной и не только в аналитической геометрии, но еще более в физике... см. Clausius, стр. 87 и сл.

Hegel, Enz. I, стр. 205—6 пророческое место насчет атомных весов, по сравнению с тогдашними взглядами физиков, и насчет атома и молекулы, как рассудочных определений, по поводу которых имеет право принимать решения *мышление.*

Обыкновенно принимается, что *тяжесть есть самый общий признак материальности*, т.-е., что притяжение, а не отталкивание есть необходимое свойство материи. Но притяжение и отталкивание также неотделимы друг от друга, как положительное и отрицательное, и поэтому можно, на основании принципов диалектики, предсказать, что истинная теория материи должна отвести отталкиванию такое же важное место, как и притяжению, что основывающаяся только на притяжении теория материи ложна, недостаточна, половинчата. И, действительно, имеется достаточно явлений, указывающих на это. От эфира нельзя отказаться уже из-за света. Материален ли эфир? Если он вообще *есть*, то он должен быть материальным, должен подходить под понятие материи. Но он совершенно лишен тяжести. Кометные хвосты считаются материальными. Они обнаруживают сильное отталкивание. Теплота в газе порождает отталкивание и т. д.

[*Удар и трение.* Механика рассматривает действие удара как *происходящее* в чистом виде, но в действительности происходит иначе. При каждом ударе часть механического движения превращается в теплоту, а трение есть не что иное, как форма удара, которая непрерывно превращает механическое движение и теплоту. (Огонь от трения известен из седой древности.)

Декарт открыл, что приливы и отливы вызываются притяжением луны. Он же одновременно со Снеллиусом открыл основной закон преломления света, притом своим собственным способом, отличным от способа Снеллиуса].

Theorie und Empirie. Die Abplattung theoretisch durch Newton festgestellt. Die Cassini und andere Franzosen behaupten noch lange nachher, auf ihre empirische Messung gestüzt, dass die Erde ellipsoidisch und die Polarachse die längste sei.

Aristarch von Samos 270 v. Ch. hatte schon die Kopernikanische Theorie von Erde und Sonne. Mädler, p. 44; Wolf, p. 35—37.

Demokrit hatte schon vermutet, die Milchstrasse werfe uns das vereinigte Licht zahlloser kleiner Sterne zu. Wolf, p. 313.

Hübsches Stück Naturdialektik, wie nach der jetzigen Theorie die Abstossung gleicher magnetischer Pole erklärt wird aus der Anziehung gleicher elektrischer Ströme. Guthrie, p. 264.

Die Verachtung der Empiriker für die Griechen erhält eine eigentümliche Illustration, wenn man z. B. Th. Thomson, On Electricity liest, wo Leute wie Davy und selbst noch Faraday im Dunkeln herumtappen (elektrischer Funken etc.) und Experimente anstellen, die ganz an die Erzählungen von Aristoteles und Plinius über physikalische und chemische Verhältnisse erinnern. Gerade in dieser neuen Wissenschaft reproduzieren die Empiriker ganz das blinde Tasten der Alten. Und wo der geniale Faraday eine richtige Fährte hat, muss der Philister Thomson dagegen protestieren (p. 397).

Attraktion und Gravitation. Die ganze Gravitationslehre beruht darauf, zu sagen, die Attraktion ist das Wesen der Materie. Dies notwendig falsch. Wo Attraktion, muss sie durch Repulsion erzeugt werden. Ganz richtig daher schon Hegel, das Wesen der Materie sei Attraktion und Repulsion. Und in der Tat drängt sich die Notwendigkeit mehr und mehr auf, dass die Zerstreuung der Materie eine Grenze hat, wo Attraktion in Repulsion umschlägt, und umgekehrt die Verdichtung der repulsierten Materie eine Grenze, wo sie Attraktion wird.

Die erste naive Anschauung in der Regel richtiger als die spätere metaphysische. So schon Bacon (nach ihm Boyle, Newton, fast alle Engländer), die Wärme sei Bewegung (Boyle schon Molekularbewegung), erst im 18. Jahrhundert in Frankreich als calorique aufgekommen und auf dem Kontinent mehr oder weniger akzeptiert.

Der geozentrische Standpunkt in der Astronomie borniert und mit Recht beseitigt. Aber sowie wir weitergehen in der Forschung, tritt er mehr und mehr in sein Recht. Sonne etc. dienen der Erde, Hegel, Naturphil., p. 157 (Die ganze dicke Sonne bloss der kleinen Planeten wegen da). Nichts anderes als geozentrische Physik, Chemie, Biologie, Meteorologie, für uns unmöglich, und sie verliert nichts durch die Tatsache, dass dies nur für die Erde gelte und daher nur relativ sei. Nimmt man das ernsthaft und verlangt eine zentrumslose Wissenschaft, so stoppt man alle Wissenschaft; es genügt uns zu wissen, dass unter gleichen Umständen überall das Gleiche.

Теория и эмпирия. Ньютон теоретически установил полярное сжатие земли. Кассини же и другие французы еще долго спустя утверждали, основываясь на своих эмпирических измерениях, что земля эллипсоидальна и что полярная ось самая длинная.

Аристарх самосский уже за 270 до Р. Х. обладал *коперниковской теорией о земле и солнце.* Медлер, стр. 44, Вольф, стр. 35—37.

Уже *Демокрит* высказал догадку, что Млечный путь посылает нам об'единенный свет бесчисленных небольших звезд, Вольф, стр. 313.

Недурной образчик диалектики природы: согласно современной теории, *отталкивание одноименных* магнитных полюсов об'ясняется *притяжением одноименных* электрических токов. Guthrie, стр. 264.

Презрение эмпириков к грекам получает своеобразное освещение, когда читаешь, например, On Electricity Т. Томсона и видишь, что люди, подобные Деви и даже Фарадею, блуждают в потемках (электрические искры и т. д.) и ставят опыты, в совершенстве напоминающие рассказы Аристотеля и Плиния о физических и химических фактах. Именно в этой новой науке эмпирики целиком повторяют слепое нащупывание древних. А где гениальный Фарадей намечает правильный след, там филистер Томсон протестует против этого (стр. 397).

Притяжение и тяготение. Все учения о тяготении сводятся к утверждению, будто притяжение есть сущность материи. Это по необходимости ложно. Там, где имеется притяжение, оно должно порождаться отталкиванием. Поэтому уже Гегель вполне правильно заметил, что сущность материи, это—притяжение *и* отталкивание. И, действительно, мы все более и более вынуждены признать, что рассеяние материи имеет границу, где притяжение переходит в отталкивание, и что, наоборот, сгущение оттолкнутой материи имеет границу, где оно становится притяжением.

Первая, наивная концепция обыкновенно правильнее, чем позднейшая, метафизическая. Так уже *Бэкон* говорил (после него Бойль, Ньютон, почти все англичане), что теплота есть движение (Бойль уже, что—молекулярное движение). Лишь в XVIII веке она начинает рассматриваться во Франции как calorique (теплород), и взгляд этот более или менее прививается на материке.

Геоцентрическая точка зрения в астрономии ограничена и по справедливости отвергается. Но по мере того, как мы подвигаемся в своем исследовании вперед, она все более и более вступает в свои права. Солнце и т. д. *служат* для земли, Гегель, Naturphil. стр. 157. (Все огромное солнце только ради маленьких планет.) Для нас возможна только геоцентрическая химия, физика, биология, метеорология, и науки эти ничего не теряют от того, что имеют силу только для земли и поэтому лишь относительны. Если мы серьезно потребуем лишенной центра науки, то мы этим остановим движение *всякой* науки; с нас достаточно знать, что при равных обстоятельствах повсюду равное.

Wie wenig Comte der Verfasser seiner von St. Simon abgeschriebenen enzyklopädischen Anordnung der Naturwissenschaft sein kann, schon daraus zu sehn, dass sie ihm nur den Zweck der Anordnung der Lehrmittel und des Lehrgangs hat und damit zum verrückten enseignement intégral führt, wo je eine Wissenschaft erschöpft wird, ehe die andere nur angebrochen, wo ein im Grunde richtiger Gedanke ins absurd Mathematische outriert wird.

Physiographie. Nachdem der Uebergang von Chemie zum Leben gemacht, sind nun zuerst die Bedingungen zur Entwicklung, innerhalb deren das Leben sie erzeugt hat, und besteht also zuerst Geologie, Meteorologie und der Rest. Dann die verschiedenen Lebensformen selbst, die ja auch ohne dies unverständlich.

Neue Epoche beginnt in der Chemie mit der Atomistik (Dalton, nicht Lavoisier, also der Vater der neueren Chemie) und entsprechend in der Physik mit der Molekulartheorie (in anderer Form, aber wesentlich nur die andere Seite dieses Prozesses darstellend, mit der Entdeckung der Umwandlung der Bewegungsformen). Die neue Atomistik unterscheidet sich von allen früheren dadurch, dass sie nicht behauptet (abgesehen von Eseln), dass die Materie bloss diskret, sondern dass die diskreten Teile verschiedene Stufen (Aetheratome, chemische Atome, Masse, Weltkörper), verschiedene Knotenpunkte sind, die verschiedene qualitative Daseinsweisen der allgemeinen Materie bedingen bis herab zum Nichtschwersein und der Repulsion.

Hegel konstruierte die Licht-und Farbentheorie aus dem reinen Gedanken und fällt dabei in die plumpste Empirie der hausbackenen Philistererfahrung, wenn auch mit einem gewissen Recht, da dieser Punkt damals nicht aufgeklärt, z. B. wenn er gegen Newton die Farbenmischungen der Maler aufführt, p. 314 unten.

Null ist darum nicht inhaltslos, weil sie die Negation jedes bestimmten Quantums ist. Im Gegenteil hat Null einen sehr bestimmten Inhalt. Als Grenze zwischen allen positiven und negativen Grössen, als einzige wirkliche neutrale Zahl, die weder+noch—sein kann, ist sie nicht nur eine sehr bestimmte Zahl, sondern auch an sich wichtiger als alle andern von ihr begrenzten Zahlen. Null ist in der Tat inhaltsvoller als jede andre Zahl. Rechts von jeder andern gesetzt, gibt sie ihr in unserm Zahlensystem den zehnfachen Wert. Man könnte statt Null jedes andre Zeichen hierzu verwenden, aber doch nur unter der Bedingung, dass dies Zeichen, allein genommen, Null bedeutet,=0 ist. Es liegt also in der Natur der Null selbst, dass sie diese Verwendung findet, und dass sie allein so verwandt werden kann. Null vernichtet jede andre Zahl, mit der sie multipliziert wird; als Divisor oder Divident mit jeder andern Zahl vereinigt, macht sie diese im ersten Fall unendlich gross, im andern unendlich klein; sie ist die einzige Zahl, die zu jeder andern in einem unendlichen Verhältnis steht. $\frac{0}{0}$ kann jede Zahl zwischen $-\infty$ und $+\infty$ ausdrücken und repräsentiert in jedem Fall eine

Что Конт не является вовсе автором списанной им у Сен-Симона энциклопедической иерархии естественных наук, видно уже из того, что она служит у него лишь ради *расположения учебного материала* и в целях *преподавания*, приводя благодаря этому к сумасшедшему enseignement intégral (интегральному обучению), где каждая наука исчерпывается прежде, чем успели приступить к другой, где правильная в основе мысль утрирована до математическаго абсурда.

Физиография. После того, как совершился переход от химии к жизни, впервые имеются условия, в рамках которых возникла жизнь, и поэтому впервые появляется геология, метеорология и остальное. А затем и сами различные формы жизни, которые без этого непонятны.

В химии новая эпоха начинается вместе с атомистикой (поэтому не Лавуазье, а Дальтон—отец современной химии), и, соответственно с этим, в физике с молекулярной теорией (представляющей в другой форме, но по существу лишь другую сторону этого процесса, вместе с открытием превращения одной формы движения в другую). Новая атомистика отличается от всех прежних тем, что она (если не говорить об ослах) не утверждает, будто материя *просто дискретна*, а что дискретные части являются различными ступенями (эфирные атомы, химические атомы, массы, небесные тела), различными *узловыми точками*, обусловливают различные *качественные* формы бытия у всеобщей материи вплоть по нисходящей линии до потери тяжести и до отталкивания.

Гегель построил теорию света и цветов из голых мыслей и при этом впал в *грубейшую эмпирию* доморощенного филистерского опыта, хотя, впрочем, с известным основанием, так как пункт этот тогда еще не был выяснен,—например, когда он выдвигает против Ньютона смешение красок художниками, стр. 314 внизу.

Оттого, что *нуль* есть отрицание всякого определенного количества, он не лишен вовсе содержания. Наоборот, нуль обладает весьма определенным содержанием. Будучи границей между всеми положительными и отрицательными величинами, будучи единственным, действительно нейтральным, числом, которое не может быть ни + ни —, он представляет не только очень определенное число, но сам по себе важнее всех других ограничиваемых им чисел. Действительно, нуль богаче содержанием, чем всякое иное число. Прибавленный к любому числу справа, он в нашей системе счисления удесятеряет его. Для этого можно было взять вместо нуля любой другой знак, но лишь при том условии, чтобы этот знак, взятый сам по себе, означал нуль=0. Таким образом, от природы самого нуля зависит то, что он находит такое приложение и что только он один может найти такое приложение. Нуль уничтожает всякое другое число, на которое его умножают; в качестве делителя какого-нибудь числа он делает его бесконечным, в качестве делимого он делает его бесконечно малым; он—единственное число, находящееся в бесконечном отношении к любому другому числу. $\frac{0}{0}$ может выражать любое число между $-\infty$ и $+\infty$ и представляет в каждом случае действительную вели-

wirkliche Grösse. Der wirkliche Inhalt einer Gleichung tritt erst dann klar hervor, wenn alle Glieder derselben auf eine Seite gebracht und die Gleichung damit auf den Wert von Null reduziert wird, wie dies bereits bei quadratischen Gleichungen geschieht und in der höheren Algebra fast allgemein Regel ist. Eine Funktion $f(x, y) = 0$ kann dann ebenfalls $= z$ gesetzt und dieses z, obgleich es $= 0$ ist, wie eine gewöhnliche abhängige Variable differenziert, sein partieller Differentialquotient bestimmt werden.

Das Nichts eines jeden Quantums ist aber selbst noch quantitativ bestimmt und nur deshalb ist es möglich, mit Null zu rechnen. Dieselben Mathematiker, die in obiger Weise ganz ungeniert mit Null rechnen, d. h. mit ihr als einer bestimmten quantitativen Vorstellung operieren, sie in quantitative Verhältnisse zu anderen quantitativen Vorstellungen bringen, schlagen die Hände über dem Kopf zusammen, wenn sie bei Hegel dies verallgemeinert so lesen: das Nichts eines Etwas ist ein b e s t i m m t e s Nichts.

Nun aber in der analytischen Geometrie. Hier ist Null ein bestimmter Punkt, von dem ab auf einer Linie nach einer Richtung positiv, nach der andern negativ abgemessen wird. Hier hat der Nullpunkt also nicht nur eine ebenso grosse Bedeutung wie jeder mit einer + oder — Grössenangabe bezeichneter Punkt, sondern eine weit grössere als sie alle: er ist der Punkt, von dem sie alle abhängen, auf den sie sich alle beziehen, durch den sie alle bestimmt werden. Er kann sogar in vielen Fällen ganz willkürlich angenommen werden. Aber einmal angenommen, bleibt er der Mittelpunkt der ganzen Operation, bestimmt sogar oft die Richtung der Linie, auf der die anderen Punkte—die Endpunkte der Abszissen—einzutragen sind. Wenn wir z. B., um zur Gleichung des Kreises zu kommen, einen beliebigen Punkt der Peripherie zum Nullpunkt wählen, so muss die Linie der Abszissen durch den Mittelpunkt des Kreises gehn. Alles dies findet ebensosehr seine Anwendung auf die Mechanik, wo ebenfalls bei Berechnung von Bewegungen der jedesmal angenommene Nullpunkt den Angelpunkt der gesamten Operation bildet. Der Nullpunkt des Thermometers ist die sehr bestimmte untere Grenze des Temperaturabschnitts, der in eine beliebige Zahl von Graden abgeteilt wird und damit zum Mass dient, sowohl der Temperaturabstufungen innerhalb seiner selbst wie höherer oder niederer Temperaturen. Er ist also auch hier ein sehr wesentlicher Punkt. Und selbst der absolute Nullpunkt des Thermometers repräsentiert keineswegs eine pure, abstrakte Negation, sondern einen sehr bestimmten Zustand der Materie: die Grenze, an der die letzte Spur selbständiger Bewegung der Moleküle verschwindet, und die Materie nur noch als Masse agiert. Wo auch immer wir auf die Null stossen, da repräsentiert sie etwas sehr Bestimmtes, und ihre praktische Anwendung in Geometrie, Mechanik etc. beweist, dass sie—als Grenze—wichtiger ist als alle wirklichen von ihr begrenzten Grössen.

E i n s. Nichts sieht einfacher aus als die quantitative Einheit, und nichts ist mannigfaltiger als diese, sobald wir sie im Zusammenhang mit der entsprechenden Vielheit und nach ihren verschiedenen Entstehungsweisen aus dieser untersuchen. Eins ist zuerst die Grundzahl des ganzen positiven und negativen Zahlensystems, durch deren sukzessive Hinzufügung zu sich selbst alle anderen Zahlen entstehen.—Eins ist der Ausdruck aller positiven, negativen und gebrochenen Potenzen von Eins: $1^2, \sqrt{1}, 1^{-2}$ sind

чину. Реальное значение какого-нибудь уравнения обнаруживается лишь тогда, когда все члены его перенесены на одну сторону и уравнение приравнено нулю, как это встречается уже в квадратных уравнениях и употребляется почти всегда в высшей алгебре. Можно какую-нибудь функцию $f(x, y) = 0$ приравнять z и потом диференцировать этот z, хотя он $= 0$, как обыкновенную зависимую переменную и получить его частную производную.

Ничто от любого количества само еще количественно определено и лишь потому можно оперировать нулем. Те самые математики, которые совершенно спокойно оперируют нулем, как выше указано, т.-е. как вполне определенным количественным представлением, и ставят его в количественные отношения к другим количественным представлениям, — поднимают страшный вопль, когда находят у Гегеля такое общее положение: ничто от некоторого нечто есть *определенное* ничто.

Перейдем теперь к аналитической геометрии. Здесь нуль — определенная точка, начиная от которой одно направление по известной прямой считается положительным, а противоположное—отрицательным. Таким образом, здесь нулевая точка не только так же важна, как любая точка с определенным положительным или отрицательным значением, но и гораздо важнее всех их: это точка, от которой все они зависят, к которой все они относятся, которой они все определяются. Во многих случаях она может браться даже совершенно произвольным образом. Но раз она взята, она остается средоточием всей операции, часто даже определяет направление линии, на которую наносятся другие точки, конечные точки абсцисс. Если, например,—переходя к уравнению круга— мы примем любую точку периферии за нулевую точку, то линия абсцисс должна проходить через центр круга. Все это находит приложение также и в механике, где при вычислении движений принятая нулевая точка является опорным пунктом всей операции. Нулевая точка термометра, это — вполне определенная нижняя граница температурной области, разделяемой на произвольное число градусов и служащей благодаря этому мерой температур как внутри самой себя, так и высших или низших температур. Таким образом, и здесь она является весьма существенной точкой. И даже абсолютный нуль термометра не представляет вовсе чистого абстрактного отрицания, а очень определенное состояние материи, именно границу, у которой исчезает последний след самостоятельного движения молекул и материя действует только в виде массы. Таким образом, где бы мы ни встречались с нулем, он повсюду представляет собой нечто очень определенное, и его практическое применение в геометрии, механике и т. д. показывает, что, в качестве границы, он важнее, чем все реальные, ограничиваемые им, величины.

Единица. Ничто не кажется проще, чем количественная единица, и ничто не многообразнее, чем последняя, лишь только мы начнем изучать ее в связи с соответственным множеством, с точки зрения различных способов происхождения ее из последнего. Единица—это, во-первых, основное число всей системы положительных и отрицательных чисел, благодаря последовательному прибавлению которого к самому себе возникают все другие числа.—Единица есть выражение всех положительных, отрицательных и дробных степеней единицы: 1^2, $\sqrt{1}$, 1^{-2} все равны единице.—Единица есть значение всех дробей, у которых числитель и знаме-

alle gleich Eins.—Es ist der Gehalt aller Brüche, deren Zähler und Nenner sich als gleich erweisen.—Es ist der Ausdruck jeder Zahl, die auf die Potenz Null erhoben wird, und damit die einzige Zahl, deren Logarithmus in allen Systemen derselbe, nämlich=0 ist. Eins ist damit die Grenze, die alle möglichen Logarithmensysteme in zweiTeile scheidet: ist die Basis grösser als Eins, so sind die Logarithmen aller Zahlen über Eins positiv, aller Zahlen unter Eins negativ; ist sie kleiner als Eins, findet das Umgekehrte statt.—Wenn also jede Zahl die Einheit in sich enthält, insofern sie sich aus lauter addierten Eins zusammensetzt, so enthält Eins ebenfalls alle andern Zahlen in sich. Nicht nur der Möglichkeit nach, insofern wir jede Zahl aus lauter Eins konstruieren können, sondern der Wirklichkeit nach, insofern Eins eine bestimmte Potenz jeder anderen Zahl ist. Dieselben Mathematiker aber, die, ohne eine Miene zu verziehen, $z=1$ oder einen Bruch, dessen Nenner und Zähler gleich sind, und der also ebenfalls Eins repräsentiert, in ihre Rechnung interpolieren, wo es ihnen passt, die also die in der Einheit enthaltene Vielheit mathematisch verwenden, sie rümpfen die Nase und verzerren das Gesicht, wenn man ihnen in allgemeinem Ausdruck sagt, dass Einheit und Vielheit untrennbar einander durchdringende Begriffe sind, und dass die Vielheit nicht minder in der Einheit enthalten ist als die Einheit in der Vielheit. Wie sehr dies aber der Fall, sehen wir, sobald wir das Gebiet der reinen Zahlen verlassen. Schon in der Messung von Linien, Flächen und Körperinhalten zeigt sich, dass wir jede beliebige Grösse der entsprechenden Ordnung als Einheit annehmen können, und ebenso bei Messung von Zeit, von Gewicht, von Bewegung etc. Für die Messung von Zellen sind noch Millimeter und Milligramm zu gross, für die Messung von Sonnenabständen oder Lichtgeschwindigkeit wird das Kilometer schon unbequem klein wie das Kilogramm für die von planetarischen oder gar Sonnenmassen. Hier zeigt sich augenscheinlich, welche Mannigfaltigkeit und Vielheit in dem auf den ersten Blick so simplen Begriff der Einheit enthalten ist.

Statische und dynamische Elektrizität. Die statische oder Reibungselektrizität ist die Versetzung der in der Natur, in Form von Elektrizität, aber im gleichgewichtlichen, neutralen Zustand befindlichen fertigen Elektrizität in Spannung. Die Aufhebung dieser Spannung geschieht daher auch—wenn und soweit die Elektrizität sich fortpflanzend geleitet werden kann—mit einem Schlag, dem Funken, der den neutralen Zustand wiederherstellt.

Die dynamische oder Volta'sche Elektrizität ist dagegen die aus Verwandlung chemischer Bewegung in Elektrizität hervorgehende Elektrizität. Lösung von Zink, Kupfer etc. erzeugt sie unter gewissen bestimmten Umständen. Hier ist die Spannung nicht akut, sondern chronisch. In jedem Moment wird neue + und — Elektrizität aus einer andern Bewegungsform erzeugt. Nicht vorhandene ± in + und — getrennt. Der Vorgang ist ein fliessender und so auch sein Resultat, die Elektrizität, nicht eine momentane Spannung und Entladung, sondern ein fortwährender Strom, der sich an den Polen wieder in die chemische Bewegung verwandeln kann, aus der er hervorgegangen, was man Elektrolyse nennt. Bei diesem Vorgang sowie bei der Erzeugung der Elektrizität aus chemischen Zusammensetzungen (wobei Elektrizität statt Wärme und zwar so viel Elektrizität wie unter andern Umständen Wärme frei wird kann man den Strom in der Flüssigkeit verfolgen (Atomwechsel in den benachbarten Molekülen — das ist der Strom). Diese Elektri-

натель равны.—Она выражение всякого числа, возведенного в степень нуль, и поэтому она единственное число, логарифм которого во всех системах один и тот же, именно=0. Таким образом, единица есть граница, делящая на две части все возможные системы логарифмов: если основание больше единицы, то логарифмы всех чисел, больших единицы, положительны; всех чисел, меньших единицы, отрицательны; если основание меньше единицы, то дело происходит наоборот. Таким образом, если каждое число содержит в себе единицу, поскольку оно состоит из одних лишь приданных друг к другу единиц, то единица, в свою очередь, содержит в себе все другие числа. Не только потенциально, поскольку мы можем построить любое число из одних единиц, но и реально, поскольку единица является определенной степенью любого другого числа. Но те же математики, которые непринужденнейшим образом вводят, где это им нужно, в свои выкладки $z=1$ или же дробь, числитель и знаменатель которой равны и которая тоже, значит, представляет единицу,—математики, которые, следовательно, применяют математическим образом содержащееся в единице множество, начинают строить гримасы, когда им говорят общим образом, что единица и множество являются нераздельными, проникающими друг друга понятиями и что множество так же содержится в единице, как и единица в множестве. Насколько это верно, легко заметить, лишь только мы покинем область чистых чисел. Уже при измерении длин, площадей и об'емов обнаруживается, что мы можем принять за единицу любую величину соответствующего рода, и то же самое относится к измерению времени, веса и т. д. Для измерения клеток миллиметры и миллиграммы слишком велики, для измерения солнечных расстояний или скорости света километр крайне мал. Точно так же крайне мал килограмм для измерения масс планет, а тем более солнца. Здесь воочию видно, какое многообразие и множество содержится в столь простом на первый взгляд понятии единицы.

Статическое и динамическое электричество. Статическое электричество, или электричество от трения, получается от переведения в состояние напряжения имеющегося в природе *готового* электричества, находящегося в ней в состоянии равновесия, в нейтральном состоянии. Поэтому и уничтожение этого напряжения происходит—если и поскольку электричество имеет возможность распространяться—сразу, в виде искры, восстанавливающей снова нейтральное состояние.

Наоборот, динамическое или вольтово электричество происходит от превращения химического движения в электричество. Оно получается при известных, определенных обстоятельствах из растворения цинка, меди и т. д. Здесь напряжение носит не острый характер, а хронический. В каждый момент порождается новое + и — электричество из какой-нибудь другой формы движения, а не разделяется на + и — имеющееся уже налицо $\pm$ электричество. Весь процесс носит текучий характер, поэтому и результат его, электричество, не является мгновенным напряжением и разряжением, а постоянным током, способным снова превратиться на полюсах в химическое движение, из которого он вышел, и это называют электролизом. При этом процессе, а также при получении электричества из химических соединений (при чем электричество освобождается вместо теплоты, и к тому же столько электричества, сколько освобождается при других обстоятельствах теплоты), можно проследить ток в жидкости. (Перемена атомов в соседних молекулах — вот

zität, die ihrer Natur nach Strom ist, kann eben deswegen nicht direkt in Spannungselektrizität verwandelt werden. Aber vermittelst der Induktion kann bereits als solche vorhandene neutrale Elektrizität deneutralisiert werden. Der Natur der Sache nach wird die induzierte der induzierenden zu folgen haben, also auch strömend sein. Dagegen liegt hier offenbar die Möglichkeit vor, den Strom zu kondensieren und in Spannungselektrizität oder vielmehr in eine höhere Form zu verwandeln, die die Eigenschaften des Stromes mit der der Spannung vereinigt. Dies ist in Ruhmkorffs Maschine gelöst. Sie liefert eine Induktionselektrizität, die das leistet.

Wenn Coulomb von p a r t i c l e s of electricity spricht, which repel each other inversely as the square of their distance, so nimmt Thomson das ruhig hin als bewiesen, p. 358. Ditto, p. 366, die Hypothese, dass Elektrizität aus 2 fluids, positive and negative, bestehe, deren particles repel each other. Dass die Elektrizität in einen geladenen Körper zurückgeholt werde bloss durch den Druck der Atmosphäre, p. 360. Faraday legte die Elektrizität in die entgegengesetzten Pole der Atome (oder Moleküle, was noch sehr durcheinander) und drückte so zum ersten Male aus, dass die Elektrizität kein Fluidum, sondern eine Bewegungsform, «Kraft» sei, p. 378. Was dem alten Thomson garnicht in den Kopf will, gerade der Funke sei ja was M a t e r i e l l e s!

Faraday hatte schon 1822 entdeckt, dass der momentane induzierte Strom—erster wie zweiter, rückläufiger—participates more of the current produced by the discharge of the Leyden jar than that produced by the Voltaic battery, worin das ganze Geheimnis lag, p. 358.

Ueber den F u n k e n allerhand Räubergeschichten, die jetzt als Spezialfälle oder Täuschungen bekannt sind: der Funke aus einem positiven Körper sei ein pencil of rays, brush or cone, dessen Spitze ein Entladungspunkt, dagegen der negative Funke sei ein s t a r. p. 396. Ein kurzer Funke sei immer weiss, ein langer meist (schöner Blödsinn von Faraday über den Funken p. 400) rötlich oder violettlich. Der mit einer Metallkugel aus dem prime conductor entlockte Funke sei weiss, mit der Hand purple, mit Wasserfeuchtigkeit rot, p. 405. Der Funke durch das Licht sei not inherent in electricity, but merely the result of the compression of the air. That air is violently and suddenly c o m p r e s s e d when an electric spark pushes through it, beweist das Experiment von Kinnersley in Philadelphia, wonach der Funke a s u d d e n r a r i f a c t i o n o f t h e a i r i n t h e t u b e erzeugt und das Wasser in die Röhre treibt, p. 407. In Deutschland vor 30 Jahren Winterl u. a. geglaubt, der Funke oder das elektrische Licht sei of the same nature with fire und entstehe durch Kreierung der zwei Elektrizitäten. Wogegen Thomson ernsthaft beweist, die Stelle, wo die beiden Elektrizitäten zusammentreffen, sei gerade die lichtärmste, und das sei $^2/_3$ vom + und $^1/_3$ vom—Ende! (p. 409—10). Dass hier Feuer noch ganz etwas M y t h i s c h e s, ist augenscheinlich.

Mit demselben Ernst das Experiment von Dessaignes, wonach bei steigendem Barometer und fallender Temperatur Glas, Harz, Seide etc. durch Eintauchen in Quecksilber negativ elektrisch werden, bei fallendem Barometer und steigender Temperatur aber positiv und im Sommer in unreinem Quecksilber stets positiv, in reinem stets negativ werden, dass Gold und

что такое ток.) Так как это электричество по своей природе ток, то именно поэтому оно не может быть прямо превращено в электричество напряжения. Но при помощи индукции нейтральное электричество, существующее уже как таковое, может быть денейтрализировано. В соответствии с природой вещей индуцируемое электричество должно будет следовать за индуцирующим, а значит, должно будет тоже быть текучим. Но здесь, очевидно, имеется возможность конденсировать ток и превратить его в электричество напряжения или, вернее, в высшую форму, соединяющую свойства тока с напряжением. Это дано в румкорфовой катушке. Она дает индуктивное электричество, имеющее это свойство.

Когда Кулон говорит «о *частицах* электричества, которые отталкивают друг друга обратно пропорционально квадрату расстояния», то Томсон спокойно принимает это, как нечто доказанное (стр. 358). У него же (стр. 366) гипотеза, что электричество «состоит из двух жидкостей, положительной и отрицательной, частицы которых отталкивают друг друга», что электричество в заряженном теле получается обратно просто благодаря давлению атмосферы (стр. 360). Фарадей вложил электричество в противоположные полюсы атомов (или молекул, что̀ представляет еще бо́льшую путаницу) и таким образом впервые выразил мысль о том, что электричество вовсе не жидкость, а форма движения, «сила» (стр. 378). Это совсем не лезет в голову старому Томсону: ведь искра есть нечто *материальное!*

Фарадей открыл уже в 1822 г., что мгновенный индуцированный ток — как первый, так и второй, обратный — «имеет больше свойства тока, произведенного разрядом лейденской банки, чем тока, произведенного гальванической батареей», в чем и заключалась вся тайна стр. (358).

Относительно *искры*—всякого рода фантастические истории, которые считаются теперь частными случаями или иллюзиями: так, будто искра из положительного тела представляет собой «пучок лучей, кисточку или конус», вершиной которого является точка разряда; наоборот, отрицательная искра представляет собой *star* (звезду), стр. 396. Короткая искра всегда белая, длинная по большей части (замечательный вздор, высказанный Фарадеем об искре, стр. 400), красноватая или фиолетовая. Искра, извлеченная при помощи металлического шара из prime conductor белая, рукой—пурпуровая, водой—красная (стр. 405). Искра через воздух «не присуща электричеству, а является просто результатом сжатия воздуха. Что воздух внезапно и бурно *сжимается*, когда электрическая искра проходит через него», доказывает опыт Киннерслея в Филадельфии, согласно которому искра «*вызывает внезапное разрежение воздуха в трубке*» и гонит воду в трубку (стр. 407). В Германии 30 лет назад Винтерль и др. думали, что искра или электрический свет «той же природы, что и огонь», и возникает благодаря созданию обоих электричеств. На это Томсон серьезно возражает, что место, где встречаются оба электричества, как раз наиболее бедное светом и отстоит на $^2/_3$ от положительного конца и на $^1/_3$ от отрицательного! (Стр. 409—10.) Ясно, что огонь здесь рассматривается еще как нечто совершенно *мифическое.*

Столь же серьезно приводится эксперимент Дессеня, согласно которому при под'еме барометра и понижении температуры стекло, смола, шелк и т. д., при погружении в ртуть электризуются отрицательным образом, а при падении барометра и повышении температуры электризуются положительным образом; и что летом они становятся в нечистой ртути всегда положительными, а в чистой всегда отрицательными, что

diverse andere Metalle im Sommer durch Erwärmen positiv und beim Abkühlen negativ werden, im Winter umgekehrt, dass sie bei hohem Barometer und nördlichem Wind highly electric sind, positiv bei steigender, negativ bei fallender Temperatur usw., p. 416.

Wie es durch die Wärme aussah: in order to produce thermoelectric effects, it is not necessary to apply heat. Anything which alters the temperature in one part of the chain, also occasions a deviation in the declination of the magnet. So Abkühlung eines Metalls durh Eis oder Aetherverdunstung! p. 419.

Die elektrochemische Theorie, p. 438, als at least very ingenious and plausible akzeptiert.

Fabron und Wollaston hatten schon lange und neuerdings Faraday die Volta'sche Elektrizität als einfache Folge der chemischen Prozesse behauptet, und Faraday sogar schon die richtige Erklärung der in der Flüssigkeit vorgehenden Atomverschiebung gegeben und aufgestellt, dass das Quantum der Elektrizität gemessen werden kann durch das Quantum des elektrolytischen Produkts.

Mit Hilfe von Faraday bringt er das Gesetz fertig: that every atom must be naturally surrounded by the same quantity of electricity, so that in this respect heat and electricity ressemble each other!

Elektrizität. Zu den Räubergeschichten von Thomson vgl. Hegel, p. 346—47, wo ganz dasselbe. Dagegen fasst Hegel die Reibungselektrizität schon ganz klar als Spannung gegenüber der Fluidum- und elektrischen Materielehre, p. 347.

Hegels Einteilung (die ursprüngliche): Mechanismus, Chemismus, Organismus für die Zeit vollständig. Mechanik: die Massenbewegung, Chemie, die Molekular-(denn auch Physik darunter begriffen, und beide gehören ja zur selben Ordnung) und Atombewegung, Organismus: die Bewegung der Körper, an denen beides untrennbar. Denn der Organismus ist allerdings die höhere Einheit, die Mechanik, Physik und Chemie zu einem Ganzen in sich bezieht, wo die Dreiheit nicht mehr zu trennen. Im Organismus die mechanische Bewegung direkt durch physische und chemische Veränderung bewirkt und zwar Ernährung, Atmung, Sekretion usw. ebenso gut wie die reine Muskelbewegung.

Jede Gruppe wieder doppelt: Mechanik: 1) himmlisch, 2) irdisch;
Molekularbewegung: 1) Physik, 2) Chemie;
Organismus: 1) Pflanze 2) Tier.

Elektrochemie. Bei Darstellung der Wirkung des elektrischen Funkens auf chemische Zersetzung und Neubildung erklärt Wiedemann, das gehe mehr die Chemie an. So erklären im selben Falle die Chemiker, das gehe schon die Physik an. So erklären sich an dem Berührungspunkt der Molekular- und Atomwissenschaft beide inkompetent, während gerade da die grössten Resultate zu erwarten sind.

золото и другие металлы становятся летом, при согревании их, положительными, а, при охлаждении, отрицательными, зимою же наоборот; что при высоком давлении и северном ветре они highly electric (очень наэлектризованы): положительным образом при повышении температуры, отрицательным образом при понижении ее, и т. д., стр. 416.

Как влияет теплота: «чтобы произвести термоэлектрические действия, нет необходимости приложить теплоту. Все, что̀ изменяет температуру в одной части цепи, вызывает также изменение склонения магнита». Так охлаждение какого-нибудь металла при помощи льда или испарения эфира! Стр. 419.

На стр. 438 электрохимическая теория принимается, как «по меньшей мере, очень остроумная и правдоподобная».

Фаброн и Волластон уже давно, а Фарадей в новейшее время высказались в том смысле, что гальваническое электричество, это—простое следствие химических процессов, и Фарадей дал уже даже правильное об'яснение происходящего в жидкости смещения атомов и установил, что количество электричества может быть измерено количеством электролитического продукта.

С помощью Фарадея он выводит закон, «что каждый атом должен естественным образом быть окруженным одним и тем же количеством электричества, *так что в этом отношении теплота и электричество похожи друг на друга*!».

Электричество. Относительно фантастических историй Томсона ср. Гегель, 346—7, где точно такие же вещи. Но зато Гегель рассматривает уже определенно электричество от трения, как *напряжение*, в противоположность учению об электрических жидкостях и электрической материи, стр. 347.

Гегелевское (первоначальное) деление на механизм, химизм, организм было совершенным для своего времени. Механика: молярное движение, химия—молекулярное движение (ибо и физика отнесена сюда же, и обе ведь относятся к одному и тому же порядку) и атомное движение, организм: движение тел, в котором одно от другого неотделимо, ибо организм есть, *разумеется*, *высшее единство*, *связывающее в себе в одно целое механику*, *физику и химию*, так что эту троицу нельзя больше разделить. В организме механическое движение вызывается прямо физическим и химическим изменением, и притом питание, дыхание, выделение и т. д. точно так же, как и чисто мускульное движение.

Каждая группа, в свою очередь, двойственна: Механика: 1) небесная, 2) земная.

Молекулярное движение: 1) физика, 2) химия.

Организм: 1) растение, 2) животное.

Электрохимия. При изложении действия электрической искры на химическое разложение и новообразование Видеман заявляет, что это касается скорее химии. А химики в этом самом случае заявляют, что это касается уже физики. Таким образом и те и другие признают свою некомпетентность в месте соприкосновения молекулярной и атомной наук, между тем как именно *здесь приходится ожидать величайших результатов.*

Wie alte, bequeme, auf die bisher übliche Praxis angepasste Methoden sich auf andere Zweige übertragen und da hemmen: in der Chemie die Prozentberechnung der Zusammensetzungen, die von allen die geeignetste Methode war, die konstante Proportion der Verbindungen und multiple Proportion unfindbar zu machen, und sie auch lange genug unfindbar gemacht hat.

---

1) Bewegung im Allgemeinen.
2) Attraktion und Repulsion. Uebertragung von Bewegung.
3) Erhaltung der Energie hierauf angewandt, Repulsion+Attraktion — Zutritt von Repulsion=Energie.
4) Schwere, Himmelskörper, irdische Mechanik.
5) Physik, Wärme, Elektrizität.
6) Chemie.
7) Resumé.

Schluss für Thomson, Clausius, Loschmidt: Die Umkehrung besteht darin, dass die Repulsion sich selbst repelliert und damit in die toten Weltkörper aus dem Medium zurückkehrt. Darin aber auch der Beweis, dass die Repulsion die eigentlich aktive Seite der Bewegung, die Attraktion die passive ist.

Molekül und Differential. Wiedemann, III, p. 636, setzt endliche Entfernung und molekulare direkt einander entgegen.

Kraft und Erhaltung der Kraft.—Die Stellen von J. R. Mayer in seinen ersten beiden Abhandlungen gegenüber Helmholtz anzuführen.

Trigonometrie. Nachdem die synthetische Geometrie die Eigenschaften eines Dreiecks, an sich betrachtet, erschöpft hat und nichts Neues mehr zu sagen hat, eröffnet sich ein erweiterter Horizont, d. h. ein sehr einfaches, durchaus dialektisches Verfahren. Das Dreieck wird nicht mehr an sich und für sich betrachtet, sondern im Zusammenhang mit einer ändern Figur, dem Kreis. Jedes rechtwinklige Dreieck kann als Zubehör eines Kreises betrachtet werden: ist die Hypothenuse=*r*, dann die Kathede sin und cos, ist eine Kathede=*r*, dann die andere=tg, die Hypothenuse=sec.

Hierdurch bekommen Seiten und Winkel ganz andere, bestimmte Verhältnisse zu einander, die ohne diese Beziehung des Dreiecks auf den Kreis unmöglich zu entdecken und zu benutzen, und eine ganz neue, die alte weit überreichende Dreieckstheorie entwickelt sich, die überall anwendbar, weil jedes Dreieck in zwei rechtwinklige aufgelöst werden kann. Diese Entwicklung der Trigonometrie aus der synthetischen Geometrie ist ein gutes Exempel für die Dialektik, wie sie die Dinge in ihrem Zusammenhange fasst statt in ihrer Isolierung.

Verbrauch kinetischer Energie als solcher innerhalb der Dynamik ist stets doppelter Art und hat doppeltes Resultat: 1) Die getane kinetische Arbeit, Erzeugung einer entsprechenden Menge potentieller Energie, die aber stets grösser als die aufgewandte kinetische

О том, как старые, удобные, приспособленные к прежней практике методы переносятся в другие отрасли знания, где они являются тормазом: в химии процентное вычисление состава тел, которое являлось самым подходящим методом, чтобы замаскировать—и которое, действительно, довольно долго маскировало—закон постоянных пропорций и кратных отношений у соединений.

1) Движение вообще.
2) Притяжение и отталкивание. Перенесение движения.
3) Применение здесь сохранения энергии. Отталкивание + притяжение — прибавление отталкивания=энергия.
4) Тяжесть—небесные тела—земная механика.
5) Физика, теплота, электричество.
6) Химия.
7) Резюме.

Заключение для Томсона, Клаузиуса, Лошмидта: *Обращение заключается в том, что отталкивание отталкивает само себя и таким образом возвращается из среды в мертвые небесные тела.* Но в этом и заключается доказательство того, что отталкивание является собственно *активной* стороной движения, а притяжение—*пассивной.*

Молекула и дифференциал. Видеман, III, стр. 636, противопоставляет друг другу *конечное* расстояние и *молекулярное.*

Сила и сохранение силы. Привести против Гельмгольца места из Ю.-Р. Майера в первых его двух работах.

Тригонометрия. После того, как синтетическая геометрия рассмотрела свойства треугольника в себе и до конца исчерпала их, открывается более широкий горизонт, т.-е. очень простой, вполне диалектический способ. Треугольник рассматривается уже не в себе и для себя, а в связи с некоторой другой фигурой, кругом. Каждый прямоугольный треугольник можно рассматривать, как принадлежность некоторого круга: если гипотенуза=r, то катеты, это—sin и cos, если один катет=r, то другой катет=tg, а гипотенуза=sec.

Благодаря этому стороны и угол приобретают совершенно иные определенные взаимоотношения, которых нельзя было бы открыть и использовать без этого отнесения треугольника к кругу, и развивается совершенно новая, далеко превосходящая старую, теория треугольника, которая применима повсюду, ибо всякий треугольник можно разбить на два прямоугольных треугольника. Это развитие тригонометрии из синтетической геометрии является хорошим образчиком того, как диалектика рассматривает вещи в их связи, а не изолированно.

Потребление кинетической энергии, как таковой, в пределах динамики всегда двоякого рода и имеет двоякий результат: 1) произведенную кинетическую работу, производство соответственного количества потенциальной энергии, которое, однако, всегда больше, чем потрачен-

Energie; 2) Ueberwindung—ausser der Schwere—von Reibungs -usw. Widerständen, die den Rest der verbrauchten Energie in W ä r m e verwandeln.— Ebenso bei Rückverwandlung: je nach der Art und Weise ein Teil Verlu t durch Reibung etc. wird als Wärme dissipiert—und das ist alles uralt.

In der Bewegung der Gase—im Verdunstungsprozess—geht Massenbewegung direkt über in Molekularbewegung. Hier also der Uebergang zu machen.

Darwinsche Theorie nachzuweisen als die praktische Beweisführung der Hegelschen Darstellung des inneren Zusammenhangs von Notwendigkeit und Zufälligkeit.

Was Hegel die Wechselwirkung nennt, ist der o r g a n i s c h e K ö r p e r, der daher auch den Uebergang zum Bewusstsein, d. h. von der Notwendigkeit zur Freiheit, zum Begriff bildet. Siehe Logik, II, Schluss.

U m s c h l a g e n v o n Q u a n t i t ä t i n Q u a l i t ä t: einfachstes Exempel S a u e r s t o f f u n d O z o n, wo 2 : 3 ganz andere Eigenschaften bis auf den Geruch hervorbringt. Die anderen allotropischen Körper ebenfalls von der Chemie nur durch dies erklärt, dass verschiedene Anzahl Atome in den Molekülen.

Wenn Hegel die Natur als eine Manifestat on der ewigen «Idee» in der Entäusserung ansieht, und dies ein so schweres Verbrechen ist, was sollen wir sagen zum Morphologen Richard Owen: the archetypal idea was manifested in the flesh under diverse such modifications upon this planet, long prior to the existence of those animal species that actually exemplify it (Nature of limbs, 1849). Wenn das ein mystischer Naturforscher sagt, der sich nichts dabei denkt, so geht's ruhig hin, wenn aber ein Philosoph dasselbe sagt, der sich etwas und zwar au fond das Richtige, wenn auch in verkehrter Form, dabei denkt, so ist es Mystik und ein unerhörtes Verbrechen.

Die Empirie der Beobachtung allein kann nie die Notwendigkeit genügend beweisen. Post hoc, aber nicht propter hoc (Enz. I, p. 84). Dies ist so sehr richtig, dass aus dem steten Aufgehen der Sonne des Morgens nicht folgt, sie werde morgen wieder aufgehen, und in der Tat wissen wir jetzt, dass ein Moment kommen wird, wo die Sonne eines Morgens n i c h t a u f g e h t. Aber der Beweis der Notwendigkeit liegt in der menschlichen Tätigkeit, im Experiment, in der Arbeit: wenn ich das post hoc m a c h e n kann, wird es identisch mit dem p r o p t e r h o c.

Ad vocem Nägeli: Unfassbarkeit des Unendlichen. Sobald wir sagen, Materie und Bewegung sind nicht erschafft und unzerstörbar, sagen wir, dass die Welt als unendlicher Prozess, d. h. in der Form der schlechten Unendlichkeit, existiert, und haben damit an diesem Prozess alles begriffen, was zu begreifen ist. Höchstens fragt sich noch, ob dieser Prozess eine—im grossen Kreislauf—ewige Wiederholung desselben ist, oder ob die Kreisläufe ab- und aufsteigende Aeste haben.

ное количество кинетической энергии; 2) преодоление—кроме тяжести—сопротивлений от трения и т. д., которые превращают остаток потребленной энергии в *теплоту*.—То же самое при обратном превращении: в зависимости от вида и способа этого превращения часть, потерянная благодаря трению и т. д., рассеивается в виде теплоты—и все это архи-старо.

В движении газов, в процессе испарения, молярное движение переходит прямо в молекулярное. Здесь, следовательно, совершить переход.

Показать, что дарвинова теория является практическим доказательством гегелевской концепции о внутренней связи между необходимостью и случайностью.

То, что Гегель называет взаимодействием, применимо к *органическому телу*, которое поэтому образует также переход к сознанию, т.-е. от необходимости к свободе, к понятию. См. Логику, II, заключение.

Переход количества в качество: самый простой пример—*кислород и озон*, где 2 : 3 вызывает совершенно иные свойства, вплоть до запаха. Другие аллотропические тела тоже об'ясняются в химии лишь благодаря тому, что в молекулах различное количество атомов.

Если Гегель рассматривает природу, как обнаружение вечной «идеи» в отчуждении и если это такое тяжелое преступление, то что сказать о морфологе Ричарде Оуэне, который пишет: «идея-архетип воплощалась на этой планете такими различными способами задолго до существования тех животных видов, которые теперь осуществляют ее». (Nature of limbs, 1849). Если это говорит естествоиспытатель-мистик, который ничего не представляет себе при этом, то к этому относятся спокойно, если же подобную истину высказывает философ, который, однако, представляет себе при этом кое-что и притом по существу правильное, хотя и в извращенной форме, то это мистика и неслыханное преступление.

Одно эмпирическое наблюдение никогда не может доказать достаточным образом необходимости. Post hoc, но не propter hoc. (Enz. I, стр. 84). Это настолько верно, что из постоянного восхождения солнца утром вовсе не следует, что оно взойдет и завтра, и действительно мы теперь знаем, что настанет момент, когда в одно прекрасное утро солнце *не взойдет*. Но доказательство необходимости заключается в человеческой деятельности, в эксперименте, в труде: если я могу *сделать* некоторое post hoc то оно становится тождественным с *propter hoc.*

Ad vocem Нэгели: непостижимость бесконечности. Когда мы говорим, что материя и движение не созданы и неразрушимы, то мы говорим, что мир существует как бесконечный процесс, т.-е. в форме дурной бесконечности; таким путем мы поняли в этом процессе все, что в нем можно понять. В лучшем случае возникает еще вопрос, представляет ли этот процесс вечное повторение одного и того же в великом круговороте или же круговороты имеют восходящие и нисходящие ветви.

K a m p f u m s D a s e i n. Vor allen Dingen streng zu beschränken auf die durch pflanzliche und tierische U e b e r v ö l k e r u n g hervorgerufenen Kämpfe, die auf gewisser pflanzlicher und niedriger tierischer Stufe in der Tat vorkommen. Aber davon scharf zu trennen die Verhältnisse, wo Arten sich ändern, alte aussterben, und neue, entwickeltere an ihre Stelle treten o h n e diese Uebervölkerung: z. B. bei Wanderung von Tieren und Pflanzen in neue Gegenden, wo neue klimatische Boden- etc. Bedingungen die Abänderung besorgen. Wenn da die sich anpassenden Individuen überleben und sich durch stets wechselnde Anpassung zu einer neuen Art fortbilden, während die andern, stabileren Individuen absterben und schliesslich aussterben, und mit ihnen die unvollkommenen Mittelstufen, so kann dies vor sich gehen und geht vor sich o h n e a l l e n M a l t h u s i a n i s m u s, und sollte dieser ja dabei vorkommen, so ändert er nichts am Prozess, kann ihn höchstens beschleunigen. Ebenso bei der allmählichen Veränderung der geographischen, klimatischen etc. Verhältnisse in einem gegebenen Gebiet (Entwässerung von Zentralasien z. B.). Ob da tierische oder pflanzliche Bevölkerung auf einander drückt oder nicht, ist gleichgültig; der durch sie bedingte Entwicklungsprozess der Organismen geht doch vor sich.—Ebenso bei der sexuellen Zuchtwahl, wo der Malthusianismus auch ganz bei Seite bleibt.

Daher auch die Häckelsche «Anpassung und Vererbung» den ganzen Entwicklungsprozess besorgen kann, ohne die Zuchtwahl und den Malthusianismus nötig zu haben.

Es ist eben der Fehler von Darwin, dass er in Natural Selection o r the Survival of the Fittest zwei wildfremde Sachen durcheinander wirft:

1) Selection durch den Druck der Uebervölkerung, wo die Stärksten vielleicht am ersten überleben, aber auch die Schwächsten in mancher Beziehung sein können.

2) Selection durch grössere Anpassungsfähigkeit an veränderte Umstände, wo die Ueberlebenden für diese U m s t ä n d e besser geeignet, aber wo diese Anpassung ebenso wohl Fortschritt wie Rückschritt im Ganzen bedeuten kann (z. B. Anpassung an Parasitenleben i m m e r Rückschritt).

Hauptsache: dass jeder Fortschritt in der organischen Entwicklung zugleich ein Rückschritt, indem er e i n s e i t i g e Entwicklung fixiert, die Möglichkeit der Entwicklung in vielen anderen Richtungen ausschliesst.

Dies aber G r u n d g e s e t z.

Den Wert einer Sache nur nach der darauf geleisteten Arbeitszeit zu erechnen, ist meiner Ansicht nach Blödsinn. So gesagt Philipp Pauli.

17. Mai 1882.

Борьба за существование. Прежде всего необходимо строго ограничить ее борьбой, происходящей от *перенаселения* в мире растений и животных,—борьбой, действительно происходящей на известной ступени развития растительного царства и на низшей ступени развития животного царства. Но необходимо строго отличать от этого те случаи, где виды изменяются, старые из них вымирают, а их место занимают новые, более развитые, *без* наличия такого перенаселения: например, при переселении растений и животных в новые места, где новые климатические, почвенные и т. д. условия вызывают изменение. Если здесь приспособляющиеся индивиды выживают и образуют новый вид, благодаря постоянно изменяющемуся приспособлению, между тем как другие, более устойчивые, индивиды погибают и под конец вымирают, а с ними вымирают несовершенные промежуточные элементы, то это может происходить—и происходит фактически—*без всякого мальтузианства*, а если последнее и принимает здесь участие, то оно ничего не изменяет в процессе, в лучшем случае только ускоряет его. То же самое можно сказать о постепенном изменении географических, климатических и т. д. условий какой-нибудь данной местности (высыхание Центральной Азии, например); неважно, давит ли здесь друг на друга или нет животное или растительное население; вызванный изменением географических и т. д. условий процесс развития организмов происходит сам собой. То же самое относится к половому подбору, где мальтузианство не играет совершенно никакой роли.

Поэтому и геккелевское «приспособление и наследственность» могут, помимо всякого подбора и мальтузианства, вызвать весь процесс развития.

Ошибка Дарвина заключается именно в том, что он в своем «Естественном подборе *или* переживании наиболее приспособленных» смешивает две совершенно различные вещи:

1) Подбор благодаря давлению перенаселения, где прежде всего переживают, может быть, наисильнейшие, но где этими переживающими могут быть и наислабейшие в известном отношении индивиды.

2) Подбор благодаря большей способности приспособления к изменившимся обстоятельствам, где переживающие лучше приспособлены к этим *обстоятельствам*, но где это приспособление может быть в целом как прогрессом, так и регрессом (например, приспособление к паразитической жизни *всегда* регресс).

Суть же дела в том, что каждый прогресс в органическом развитии является в то же время и регрессом, ибо он фиксирует *односторонее* развитие и исключает возможность развития во многих других направлениях.

Но это *основной закон*.

По моему мнению, определять стоимость какой-нибудь вещи только по потраченному на нее времени—нелепость. Так говорит Филипп Паули.

17 мая 1882

VIII. ALLGEMEINE NATUR DER DIALEKTIK ALS WISSENSCHAFT

(Allgemeine Natur der Dialektik als Wissenschaft von den Zusammenhängen im Gegensatz zur Metaphysik zu entwickeln).

Es ist also die Geschichte der Natur wie der menschlichen Gesellschaft, aus der die Gesetze der Dialektik abstrahiert werden. Sie sind aber nichts anderes als die allgemeinsten Gesetze dieser beiden Phasen der geschichtlichen Entwicklung sowie des Denkens selbst. Und zwar reduzieren sie sich der Hauptsache nach auf drei:

das Gesetz des Umschlagens von Quantität in Qualität und umgekehrt,

das Gesetz von der Durchdringung der Gegensätze,

das Gesetz von der Negation der Negation.

Alle drei sind von Hegel in seiner idealistischen Weise als blosse Denkgesetze entwickelt: das erste im ersten Teil der Logik, in der Lehre vom Sein, das zweite füllt den ganzen zweiten und weitaus bedeutendsten Teil seiner Logik aus, die Lehre vom Wesen, das dritte endlich figuriert als Grundgesetz für den Aufbau des ganzen Systems. Der Fehler liegt darin, dass diese Gesetze als Denkgesetze der Natur und Geschichte aufoktroyiert, nicht aus ihnen abgeleitet werden. Daraus entsteht dann die ganze gezwungene und oft haarsträubende Konstruktion: die Welt, sie mag wollen oder nicht, soll sich nach einem Gedankensystem einrichten, das selbst wieder nur das Produkt einer bestimmten Entwicklungsstufe des menschlichen Denkens ist. Kehren wir die Sache um, so wird alles einfach, und die in der idealistischen Philosophie äusserst geheimnisvoll aussehenden dialektischen Gesetze werden sofort einfach und sonnenklar.

Wer übrigens seinen Hegel nur einigermassen kennt, der wird auch wissen, dass Hegel an hunderten von Stellen aus Natur und Geschichte die schlagendsten Einzelbelege für die dialektischen Gesetze zu geben versteht.

Wir haben hier kein Handbuch der Dialektik zu verfassen, sondern nur nachzuweisen, dass die dialektischen Gesetze wirkliche Entwicklungsgesetze der Natur, also auch für die theoretische Naturforschung gültig sind. Wir können daher auf den inneren Zusammenhang jener Gesetze unter sich nicht eingehen.

I. Gesetz vom Umschlagen von Quantität in Qualität und umgekehrt. Dies können wir für unsern Zweck dahin ausdrücken, dass in der Natur, in einer für jeden Einzelfall genau feststehenden Weise, qualitative Aenderungen nur stattfinden können durch quantitativen Zusatz oder quantitative Entziehung von Materie oder Bewegung (sogen. Energie).

Alle qualitativen Unterschiede in der Natur beruhen entweder auf verschiedener chemischer Zusammensetzung oder auf verschiedenen Mengen, resp. Formen der Bewegung (Energie) oder, was fast immer der Fall, auf beiden. Es ist also unmöglich, ohne Zufuhr, resp. Hinwegnahme von Materie oder von Bewegung, d. h. ohne quantitative Aenderung des betreffenden Körpers, seine Qualität zu ändern. In dieser Form erscheint also der mysteriöse Hegelsche Satz nicht nur ganz rationell, sondern selbst ziemlich einleuchtend.

Es ist wohl kaum nötig darauf hinzuweisen, dass auch die verschiedenen allotropischen und Aggregatzustände der Körper, weil auf verschiedener Molekulargruppierung, auf grösseren oder geringeren dem Körper mitgeteilten Mengen von Bewegung beruhen.

VIII. ОБЩИЙ ХАРАКТЕР ДИАЛЕКТИКИ КАК НАУКИ

(Развить общий характер диалектики, как науки о связях, в противоположность метафизике.)

Таким образом, законы диалектики были отвлечены из истории природы и человеческого общества. Но они не что иное, как наиболее общие законы обеих этих фаз исторического развития, а также самого мышления. По существу они сводятся к следующим трем законам:

Закон перехода количества в качество, и обратно.

Закон взаимного проникновения противоположностей.

Закон отрицания отрицания.

Все эти три закона были развиты Гегелем на его идеалистический манер, как простые законы *мышления:* первый в первой части Логики—в учении о Бытии, второй занимает всю вторую и наиболее значительную часть его Логики, учение о Сущности, наконец третий фигурирует в качестве основного закона при построении всей системы. Ошибка заключается в том, что законы эти не выведены из природы и истории, а навязаны последним как законы мышления. Отсюда вытекает вся вымученная и часто ужасная конструкция: мир—хочет ли он того или нет—должен согласоваться с логической системой, которая сама является лишь продуктом определенной ступени развития человеческого мышления. Если мы перевернем это отношение, то все принимает очень простой вид, и диалектические законы, кажущиеся в идеалистической философии крайне таинственными, немедленно становятся простыми и ясными.

Впрочем, тот, кто хоть немного знаком с Гегелем, знает, что Гегель приводит сотни раз из естествознания и истории поразительнейшие примеры в подтверждение диалектических законов.

Мы не собираемся здесь писать руководство по диалектике, а желаем только показать, что диалектические законы являются реальными законами развития природы и, значит, действительны и для теоретического естествознания. Мы поэтому не будем заниматься вопросом о внутренней связи этих законов между собой.

I. Закон перехода количества в качество, и обратно. Закон этот мы можем для своих целей выразить таким образом, что в природе могут происходить качественные изменения—точно определенным для каждого отдельного случая способом—лишь путем количественного прибавления, либо количественного убавления материи или движения (так называемой энергии).

Все качественные различия в природе основываются либо на различном химическом составе, либо на различных количествах или формах движения (энергии), либо—что имеет место почти всегда—на том и другом. Таким образом, невозможно изменить качество какого-нибудь тела без прибавления или отнимания материи, либо движения, т.-е. без количественного изменения этого тела. В этой форме таинственное гегелевское положение не только приобретает рациональный вид, но кажется вполне ясным.

Нет никакой нужды указывать на то, что и различные аллотропические и аггрегатные состояния тел, зависящие от различной группировки молекул, основываются на большем или меньшем количестве движения, сообщенного телу.

Aber der Formwechsel der Bewegung oder die sogen. Energie? Wenn wir Wärme in mechanische Bewegung verändern oder umgekehrt, da wird doch die Qualität verändert und die Quantität bleibt dieselbe? Ganz richtig. Aber Formwechsel der Bewegung ist wie Heines Laster: tugendhaft kann jeder für sich sein, zum Laster gehören immer zwei. Formwechsel der Bewegung ist immer ein Vorgang, der zwischen mindestens zwei Körpern erfolgt, von denen der eine ein bestimmtes Quantum Bewegung dieser Qualität (z. B. Wärme) verliert, der andere ein entsprechendes Quantum Bewegung jener Qualität (mechanische Bewegung, Elektrizität, chemische Zersetzung) empfängt. Quantität und Qualität entsprechen sich hier also beiderseits oder gegenseitig. Bisher ist es noch nicht gelungen, innerhalb eines einzelnen isolierten Körpers Bewegung aus einer Form in eine andere zu verwandeln. Es ist hier zunächst nur die Rede von leblosen Körpern; für lebende gilt dasselbe Gesetz, geht aber unter sehr verwickelten Bedingungen vor sich, und die quantitative Messung ist uns heute oft noch unmöglich.

Wenn wir uns einen beliebigen leblosen Körper in immer kleinere Teile zerteilt vorstellen, so tritt zunächst keine qualitative Aenderung ein. Aber das hat seine Grenze: gelingt es uns wie bei der Verdunstung die einzelnen Moleküle frei darzustellen, so können wir zwar diese meist auch noch weiter zerteilen, jedoch nur unter vollständiger Aenderung der Qualität. Das Molekül zerfällt in seine einzelnen Atome, und diese haben ganz andere Eigenschaften als jene. Bei Molekülen, die aus verschiedenen chemischen Elementen zusammengesetzt waren, treten an die Stelle des zusammengesetzten Moleküls Atome oder Moleküle dieser Elemente selbst; bei Elementarmolekülen erscheinen die freien Atome, die ganz verschiedene qualitative Wirkungen ausüben: die freien Atome des nascenten Sauerstoffs bewirken spielend, was die im Molekül gebundenen des atmosphärischen nie fertig bringen.

Aber auch schon das Molekül ist von der Körpermasse, der es angehört, qualitativ verschieden. Es kann Bewegungen vollführen unabhängig von ihr, und während sie scheinbar in Ruhe bleibt, z. B. Wärmeschwingungen; es kann vermittelst Aenderung der Lage und des Zusammenhangs mit den Nachbarmolekülen den Körper in einen anderen allotropischen oder Aggregatzustand versetzen usw.

Wir sehen also, dass die rein quantitative Operation der Teilung eine Grenze hat, an der sie in einen qualitativen Unterschied umschlägt: die Masse besteht aus lauter Molekülen, ist aber etwas wesentlich vom Molekül Verschiedenes, wie dieses wieder vom Atom. Es ist dieser Unterschied, auf dem die Trennung der Mechanik als der Wissenschaft von den himmlischen und irdischen Massen, von der Physik als Mechanik der Moleküle, und der Chemie als der Physik der Atome, beruht.

In der Mechanik kommen keine Qualitäten vor, höchstens Zustände wie Gleichgewicht, Bewegung, potentielle Energie, die alle auf messbarer Uebertragung von Bewegung beruhen und selbst quantitativ ausdrückbar sind. Soweit also hier qualitative Aenderung stattfindet, soweit ist sie bedingt durch quantitative entsprechende Aenderung.

In der Physik werden die Körper als chemisch unveränderlich oder indifferent behandelt; wir haben es mit den Veränderungen ihrer Molekularzustände zu tun und mit dem Formwechsel der Bewegung, der in allen

Но что сказать об изменении формы движения или так называемой энергии? Ведь когда мы превращаем теплоту в механическое движение, или наоборот, то здесь качество изменяется, а количество остается тем же самым? Это верно, но относительно изменения формы движения можно сказать то, что говорит Гейне о пороке: добродетельным может быть каждый про себя, для порока всегда необходимы два суб'екта. Изменение формы движения является всегда процессом, происходящим, по меньшей мере, между двумя телами, из которых одно теряет определенное количество движения такого-то качества (например, теплоту), а другое приобретает соответствующее количество движения такого-то другого качества (механическое движение, электричество, химическое разложение). Следовательно, количество и качество соответствуют здесь друг другу взаимно. До сих пор еще не удалось превратить движение внутри отдельного изолированного тела из одной формы в другую. Здесь речь идет пока только о неорганических телах; этот же самый закон применим и к органическим телам, но он происходит при гораздо более запутанных обстоятельствах, и количественное измерение здесь еще и ныне часто невозможно.

Если мы возьмем любое неорганическое тело и мысленно будем делить его на все меньшие частицы, то сперва мы не заметим никакой качественной перемены. Но так процесс может итти только до известного предела: если нам удастся, как в случае испарения, высвободить отдельные молекулы, то хотя мы и можем в большинстве случаев продолжать и дальше делить эти последние, но при этом происходит полное изменение качества. Молекула распадается на свои отдельные атомы, у которых совершенно иные свойства, чем у нее. У молекул, которые состоят из различных химических элементов, место составной молекулы занимают атомы или молекулы этих элементов; у элементарных молекул появляются свободные атомы, обнаруживающие совершенно отличные по качеству действия: свободные атомы кислорода in statu nascendi играючи производят то, чего никогда не сделают связанные в молекулу атомы атмосферного кислорода.

Но и молекула уже отлична качественно от той массы, к которой она принадлежит. Она может совершать независимо от последней движения, в то время как эта масса кажется находящейся в покое; молекула может, например, совершать тепловые колебания; она может, благодаря изменению положения или связи с соседними молекулами, перевести тело в другое аллотропическое или аггрегатное состояние, и т. д.

Таким образом, мы видим, что чисто количественная операция деления имеет границу, у которой она переходит в качественное различие: масса состоит из одних молекул, но она по существу отлична от молекул, как и последняя, в свою очередь, отлична от атома. На этом-то отличии и основывается обособление механики, как науки о небесных и земных массах, от физики, как механики молекул, и от химии, как физики атомов.

В механике мы не встречаем никаких качеств, а в лучшем случае состояния, как равновесие, движение, потенциальная энергия, которые все основываются на измеримом перенесении движения и могут быть выражены количественным образом. Поэтому, поскольку здесь происходит качественное изменение, оно обусловливается соответствующим количественным изменением.

В физике тела рассматриваются, как химически неизменные или безразличные; мы имеем здесь дело с изменениями их молекулярных состоя-

Fällen, wenigstens auf einer der beiden Seiten, die Moleküle ins Spiel bringt. Hier ist jede Veränderung ein Umschlagen von Quantität in Qualität, eine Folge quantitativer Veränderung der dem Körper innewohnenden oder mitgeteilten Bewegungsmengen irgendwelcher Form. «So ist z. B. der Temperaturgrad des Wassers zunächst gleichgültig in Beziehung auf dessen tropfbare Flüssigkeit; es tritt dann aber beim Vermehren oder Vermindern der Temperatur des flüssigen Wassers ein Punkt ein, wo dieser Kohäsionszustand sich ändert, und das Wasser einerseits in Dampf und anderseits in Eis verwandelt wird». (Hegel, Encyklopädie, Gesamtausgabe, Band VI, p. 217). So gehört eine bestimmte Minimalstromstärke dazu, den Platindraht, das elektrische Glühlicht zum Glühen zu bringen; so hat jedes Metall seine Glüh-und Schmelzwärme, so jede Flüssigkeit ihren bei bekanntem Druck feststehenden Gefrier-und Siedepunkt—soweit unsere Mittel es erlauben—die betreffende Temperatur hervorzubringen; so endlich auch jedes Gas seinen kritischen Punkt, wo Druck und Abkühlung es tropfbar flüssig machen. Mit einem Wort: die sogen. Konstanten der Physik sind grössenteils nichts anderes als Bezeichnungen von Knotenpunkten, wo quanti-tative Zufuhr oder Entziehung von Bewegung qualitative Aenderung im Zustand des betreffenden Körpers hervorruft, wo also Quantität in Qualität umschlägt.

Das Gebiet jedoch, auf dem das von Hegel entdeckte Naturgesetz seine gewaltigsten Triumphe feiert, ist das der Chemie. Man kann die Chemie bezeichnen als die Wissenschaft von den qualitativen Veränderungen der Körper infolge veränderter quantitativer Zusammensetzung. Das wusste schon Hegel selbst. Gleich der Sauerstoff: vereinigen sich drei Atome zu einem Molekül statt der gewöhnlichen zwei, so haben wir Ozon, einen Körper, der durch Geruch und Wirkung von gewöhnlichem Sauerstoff sehr bestimmt verschieden. Und gar die verschiedenen Verhältnisse, in denen Sauerstoff sich mit Stickstoff oder Schwefel verbindet, und deren jedes einen von allen anderen qualitativ verschiedenen Körper bildet! Wie verschieden ist Lachgas (Stickstoffmonoxyd N_2O) von Salpetersäureanhydrid (Stickstoffpentoxyd N_2O_5)! Das erste ein Gas, das zweite bei gewöhnlicher Temperatur ein fester kristallinischer Körper! Und doch ist der ganze Unterschied der Zusammensetzung der, dass das zweite fünfmal so viel Sauerstoff enthält als das erste, und zwischen beiden liegen noch die andern Oxyde des Stickstoffs (NO, N_2O_3, N_2O_7), die alle von jenen beiden und unter sich qualitativ verschieden sind.

Noch schlagender tritt dies hervor an den homologen Reihen der Kohlenstoffverbindungen, namentlich der einfacheren Kohlenwassertoffe. Von den einfachen normalen Paraffinen ist das niedrigste Methan CH_4. Hier sind die vier Verbindungseinheiten des Kohlenstoffsatoms mit vier Atomen Wasserstoff gesättigt. Das zweite, Aethan C_2H_6, hat zwei Atome Kohlenstoff unter sich verbunden und die freien sechs Verbindungseinheiten mit sechs Atomen Wasserstoff gesättigt. So geht es fort C_3H_8, C_4H_{10}, also nach der algebraischen Formel $C_n H_{2n+2}$, sodass durch Zusatz von je CH_2 jedesmal ein von dem früheren qualitativ verschiedener Körper gebildet wird. Die drei niedrigsten Glieder der Reihe sind Gase, der höchste bekannte, das Hekdekan $C_{16} H_{34}$, ist ein fester Körper mit dem Siedepunkt 270 Grad Celsius. Ganz ebenso verhält sich die Reihe der von den Paraffinen (theoretisch) abgeleiteten primären Alkohole von der Formel $C_n H_{2n+2}O$ und die einbasischen fetten Säuren (Formel $C_n H_{2n} O_2$). Welchen qualitativen Unterschied der quantitative Zusatz von C_3H_6 hervorbringen kann, lehrt die Erfahrung, wenn wir Aethylalkohol $C_2 H_6 O$ in irgendeiner geniessbaren Form ohne Beimischung anderer Alkohole verzehren,

ний и с переменой формы движения, при которой во всех случаях вступают в действие,—по крайней мере, на одной из обеих сторон—молекулы. Здесь каждое изменение есть переход количества в качество, следствие количественного изменения, присущего телу, или сообщенного ему количества движения какой-нибудь формы. «Так, например, температура воды не имеет на первых порах никакого значения по отношению к ее капельно-жидкому состоянию; но при увеличении или уменьшении температуры жидкой воды наступает момент, когда это состояние сцепления изменяется, и вода превращается—в одном случае в пар, в другом—в лед» (Hegel, Enzyklopädie, Gesamtausgabe, Band VI, S. 217). Так, необходим определенный минимум силы тока, чтобы платиновая проволока стала давать свет; так, у каждого металла имеется своя теплота плавления; так, у каждой жидкости имеется своя определенная, при данном давлении, точка замерзания и кипения—поскольку мы в состоянии при наших средствах добиться соответствующей температуры; так, наконец, у каждого газа имеется критическая точка, при которой соответствующим давлением и охлаждением можно превратить его в жидкое состояние. Одним словом: так называемые константы физики суть большею частью не что иное, как названия узловых точек, где количественное прибавление или убавление движения вызывает качественное изменение в состоянии соответствующего тела,—где, следовательно, количество переходит в качество.

Но открытый Гегелем закон природы празднует свои величайшие триумфы в области химии. Химию можно назвать наукой о качественных изменениях тел, происходящих под влиянием изменения количественного состава. Это знал уже сам Гегель. Возьмем кислород: если в молекулу здесь соединятся три атома, а не два, как обыкновенно, то мы имеем перед собой озон—тело, определенно отличающееся своим запахом и действием от обыкновенного кислорода. А что сказать о различных пропорциях, в которых кислород соединяется с азотом или сёрой и из которых каждая дает тело, качественно отличное от всех других тел! Как отличен веселящий газ (закись азота N_2O) от азотного ангидрида (двупятиокиси азота N_2O_5)! Первый, это—газ, второй, при обыкновенной температуре, — твердое кристаллическое тело! А между тем все отличие между ними по составу заключается в том, что во втором теле в пять раз больше кислорода, чем в первом, и между обоими заключаются еще другие окиси азота (NO, N_2O_3, N_2O_7), которые все отличаются качественно от них обоих и друг от друга.

Еще поразительнее обнаруживается это в гомологичных рядах углеродистых соединений, особенно в случае простейших углеводов. Из нормальных парафинов простейший, это—метан CH_4. Здесь 4 единицы сродства атома углерода насыщены 4 атомами водорода. У второго парафина—этана C_2H_6—два атома углерода связаны между собой, а свободные 6 единиц связи насыщены 6 атомами водорода. Дальше мы имеем C_3H_8, C_4H_{10},—словом, по алгебраической формуле C_nH_{2n+2}, так что, благодаря прибавлению каждый раз группы CH_2, мы получаем тело, качественно отличное от предыдущего тела. Три низших члена ряда—газы, высший известный нам, гексадекан $C_{16}H_{34}$, это—твердое тело с точкой кипения 270°C. То же самое можно сказать о выведенном (теоретически) из парафинов ряде первичных алкоголей с формулой $C_nH_{2n+2}O$ и об одноосновных жировых кислотах (формула $C_nH_{2n}O_2$). Какое качественное различие приносит с собой количественное прибавление C_3H_6, можно узнать на основании опыта: достаточно принять в каком-нибудь пригодном для питья виде, без примеси других алкоголей, винный спирт C_2H_6O, а в другой раз принять тот же самый винный спирт, но с небольшой примесью

und wenn wir ein anderes Mal denselben Aethylalkohol zu uns nehmen, aber mit einem geringen Zusatz von Amylalkohol $C_5 H_{12} O$, der den Hauptbestandteil des infamen Fuselöls bildet. Unser Kopf wird das am nächsten Morgen sicher gewahr und zu seinem Schaden; sodass man sogar sagen könnte, der Rausch und nachher der Katzenjammer vom Fuselöl (dessen Hauptbestandteil bekanntlich Amylalkohol) sei ebenfalls in Qualität umgeschlagene Quantität, einerseits von Aethylalkohol, anderseits von diesem zugesetzten C_3H_6.

Bei diesen Reihen tritt uns das Hegelsche Gesetz indes noch in einer anderen Form entgegen. Die unteren Glieder lassen nur eine einzige gegenseitige Lagerung der Atome zu. Erreicht aber die Anzahl der zu einem Molekül verbundenen Atome eine für jede Reihe bestimmte Grösse, so kann die Gruppierung der Atome im Molekül in mehrfacher Weise stattfinden; es können also zwei oder mehrere isomere Körper auftreten, die gleich viel Atome C, H, O im Molekül haben, aber dennoch qualitativ verschieden sind. Wir können sogar berechnen, wie viel solche Isomerien für jedes Glied der Reihe möglich sind. So in der Paraffinreihe für $C_4 H_{10}$ zwei, für $C_5 H_{12}$ drei; bei den höheren Gliedern steigt die Zahl der möglichen Isomerien sehr rasch. Es ist also wieder die quantitative Anzahl der Atome im Molekül, die die Möglichkeit und, soweit sie nachgewiesen, auch die wirkliche Existenz solcher qualitativ verschiedener isomerer Körper bedingt.

Noch mehr. Aus der Analogie der uns in jeder dieser Reihe bekannten Körper können wir auf die physikalischen Eigenschaften der noch unbekannten Glieder der Reihe Schlüsse ziehen und wenigstens für die den bekannten zunächst folgenden Glieder diese Eigenschaften, z. B. Siedepunkt usw., mit ziemlicher Sicherheit vorhersagen.

Endlich aber gilt das Hegelsche Gesetz nicht nur für die zusammengesetzten Körper, sondern auch für die chemischen Elemente selbst. Wir wissen jetzt, «dass die chemischen Eigenschaften der Elemente eine periodische Funktion der Atomgewichte sind» (Roscoe-Schorlemmer, Ausführliches Lehrbuch der Chemie, Bd. II, p. 823), dass also ihre Qualität bedingt ist durch die Quantität ihres Atomgewichts. Und die Probe hierauf ist glänzend gemacht worden. Mendelejeff wies nach, dass in den nach den Atomgewichten angeordneten Reihen verwandter Elemente verschiedene Lücken sich vorfinden, die darauf hindeuten, dass hier noch neue Elemente zu entdecken sind. Eins dieser unbekannten Elemente, das er Ekaaluminium nannte, weil es in der mit Aluminium anfangenden Reihe auf dieses folgt, beschrieb er nach seinen allgemeinen chemischen Eigenschaften im Voraus und sagte sein spezifisches und Atomgewicht wie sein Atomvolum annähernd vorher. Wenige Jahre später entdeckte Lecoq de Boisbaudran dies Element wirklich, und die Vorausbestimmungen Mendelejeffs trafen bis auf ganz geringe Abweichungen zu. Das Ekaaluminium war realisiert im Gallium (ebendaselbst, p. 828). Vermittelst der—unbewussten—Anwendung des Hegelschen Gesetzes vom Umschlagen der Quantität in Qualität war Mendelejeff eine wissenschaftliche Tat gelungen, die sich der Leverriers in der Berechnung der Bahn des noch unbekannten Planeten Neptun kühn an die Seite stellen darf.

In der Biologie wie in der Geschichte der menschlichen Gesellschaft bewährt sich dasselbe Gesetz auf jedem Schritt, doch wollen wir hier bei Beispielen aus den exakten Wissenschaften bleiben, da hier die Quantitäten genau messbar und verfolgbar sind.

Wahrscheinlich werden dieselben Herren, die bisher das Umschlagen von Quantität in Qualität als Mystizismus und unverständlichen Transzen-

амильного спирта, $C_5H_{12}O$, являющегося главной составнойчастью гнусного сивушного масла. На следующее утро наша голова почувствует, к ущербу для себя, разницу между обоими случаями, так что можно даже сказать, что охмеление и следующее за ним похмелье от сивушного масла (главная составная часть которого, как известно, амильный спирт) является тоже перешедшим в качество количеством: с одной стороны, винного спирта, а с другой — прибавленного к нему C_3H_6.

В этих рядах гегелевский закон выступает перед нами еще в другой форме. Нижние члены его допускают только одно единственное взаимное расположение атомов. Но если число об'единяющихся в молекулу атомов достигает некоторой определенной для каждого ряда величины, то группировка атомов в молекулы может происходить несколькими способами; могут появиться два или несколько изомеров, заключающих в молекуле одинаковое число атомов C, H, O, но качественно различных между собой. Мы в состоянии даже вычислить, сколько подобных изомеров возможно для каждого члена ряда. Так, в ряду парафинов для C_4H_{10} существует два изомера, для C_5H_{12}—три; для высших членов число возможных изомеров возрастает очень быстро. Таким образом, опять-таки количество атомов в молекуле обусловливает возможность, а также—поскольку это показано на опыте—реальное существование подобных качественно различных изомеров.

Мало того. По аналогии с знакомыми нам в каждом из этих рядов телами мы можем строить выводы о физических свойствах неизвестных нам еще членов такого ряда и предсказывать с некоторой степенью уверенности—по крайней мере для следующих за известными нам членами тел—эти свойства, например, точку кипения и т. д.

Наконец, закон Гегеля имеет силу не только для сложных тел, но и для самих химических элементов. Мы знаем теперь, «что химические свойства элементов являются периодической функцией атомных весов» (Roscoe-Schorlemmer, Ausführliches Lehrbuch der Chemie, II Band, стр. 823), что, следовательно, их качество обусловлено количеством их атомного веса. Это удалось блестящим образом подтвердить. Менделеев показал, что в рядах сродных элементов, расположенных по атомным весам, имеются различные пробелы, указывающие на то, что здесь должны быть еще открыты новые элементы. Он наперед описал общие химические свойства одного из этих неизвестных элементов—названного им экаалюминием, потому что в соответствующем ряду он следует непосредственно за алюминием—и предсказал приблизительным образом его удельный и атомный веса и его атомный об'ем. Несколько лет спустя Лекок де Буабодран действительно открыл этот элемент, и оказалось, что предсказания Менделеева оправдались с незначительными отклонениями: экаалюминий воплотился в галлий (там же, стр. 828). Менделеев, применяя бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить наряду с открытием Леверрье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты, Нептуна.

Этот самый закон подтверждается на каждом шагу в биологии и в истории человеческого общества, но мы предпочитаем ограничиваться примерами из области точных наук, ибо здесь количество можно указать и точно измерить.

Весьма вероятно, что те самые господа, которые до сих пор ославляли закон перехода количества в качество как мистицизм и непонятный трансцендентализм, теперь найдут нужным заявить, что это сама собой разумеющаяся, банальная и плоская истина, что они ее при-

dentalismus verschrieen haben, jetzt erklären, es sei ja etwas ganz Selbstverständliches, Triviales und Plattes, das sie seit langer Zeit angewandt hätten, und somit werde ihnen gar nichts Neues gelehrt. Ein allgemeines Gesetz der Natur-Gesellschafts-und Denkentwicklung zum ersten Mal in seiner allgemein geltenden Form ausgesprochen zu haben, das bleibt aber immer eine weltgeschichtliche Tat. Und wenn die Herren seit Jahren Quantität und Qualität haben ineinander umschlagen lassen, ohne zu wissen, was sie taten, so werden sie sich trösten müssen mit Molière's Monsieur Jourdain, der auch sein Leben lang Prosa gesprochen hatte, ohne das geringste davon zu ahnen.

меняли уже давно и что, таким образом, им не сообщают здесь ничего нового. Но установление впервые всеобщего закона развития природы, общества и мысли в форме общезначимого начала останется навсегда подвигом всемирно-исторического значения. И если эти господа в течение многих лет позволяли количеству переходить в качество, не зная того, что они делали, то им придется искать утешения вместе с мольеровским господином Журданом, который тоже всю свою жизнь говорил прозой, не догадываясь об этом.

IX. GRUNDFORMEN DER BEWEGUNG

Bewegung in dem allgemeinsten Sinne, in dem sie als Daseinsweise, als inhärentes Attribut der Materie gefasst wird, begreift alle im Universum vorgehenden Veränderungen und Prozesse in sich, von der blossen Ortsveränderung bis zum Denken. Die Untersuchung über die Natur der Bewegung musste selbstredend von den niedrigsten, einfachsten Formen dieser Bewegung ausgehen und diese begreifen lernen, ehe sie in der Erklärung der höheren und verwickelten Formen etwas leisten konnte. So sehen wir, wie in der geschichtlichen Entwicklung der Naturwissenschaften die Theorie der einfachen Ortsveränderung, die Mechanik der Weltkörper wie der irdischen Massen, zuerst ausgebildet wird; ihr folgt die Theorie der Molekularbewegung, die Physik, und gleich hinter, fast neben ihr und stellenweise ihr voraus, die Wissenschaft von der Bewegung der Atome, die Chemie. Erst nachdem diese verschiedenen Zweige der Erkenntnis der die leblose Natur beherrschenden Bewegungsformen einen hohen Grad der Ausbildung erreicht, konnte die Erklärung der den Lebensprozess darstellenden Bewegungsvorgänge mit Erfolg angefasst werden. Sie schritt fort im Verhältnis, wie Mechanik, Physik, Chemie fortschritten. Während also die Mechanik schon seit längerer Zeit im Stande war, im tierischen Körper die Wirkungen der durch Muskelzusammenziehung in Bewegung gesetzten Knochenhebel genügend auf ihre auch in der unbelebten Natur geltenden Gesetze zurückzuführen, steht die physikalisch-chemische Begründung der übrigen Lebenserscheinungen noch so ziemlich am Anfang ihrer Laufbahn. Wenn wir hier also die Natur der Bewegung untersuchen, so sind wir gezwungen, die organischen Bewegungsformen aus dem Spiel zu lassen. Wir beschränken uns daher notgedrungen—dem Stand der Wissenschaft gemäss—auf die Bewegungsformen der unbelebten Natur.

Alle Bewegung ist mit irgend welcher Ortsveränderung verbunden, sei es nun Ortsveränderung von Weltkörpern, von irdischen Massen, von Molekülen, Atomen oder Aetherteilchen. Je höher die Bewegungsform, desto geringer wird diese Ortsveränderung. Sie erschöpft die Natur der betreffenden Bewegung in keiner Weise, aber sie ist untrennbar von ihr. Sie ist also vor allen Dingen zu untersuchen.

Die ganze uns zugängliche Natur bildet ein System, einen Gesamtzusammenhang von Körpern, und zwar verstehen wir hier unter Körpern alle materiellen Existenzen vom Gestirn bis zum Atom, ja bis zum Aetherteilchen, soweit dessen Existenz zugegeben. Darin, dass diese Körper in einem Zusammenhang stehn, liegt schon einbegriffen, dass sie auf einander einwirken, und diese ihre gegenseitige Einwirkung ist eben die Bewegung. Es zeigt sich hier schon, dass Materie undenkbar ist ohne Bewegung. Und wenn uns weiter die Materie gegenübersteht als etwas Gegebenes, ebensosehr Unerschaffbares wie Unzerstörbares, so folgt daraus, dass auch die Bewegung so unerschaffbar wie unzerstörbar ist. Diese Folgerung wurde unabweisbar, sobald einmal das Universum als ein System, als ein Zusammenhang von Körpern erkannt war .Und da diese Erkenntnis von der Philosophie gewonnen wurde, lange bevor sie in der Naturwissenschaft wirksame Geltung gewann, so ist es erklärlich, warum die Philosophie volle 200 Jahre vor der Naturwissenschaft den Schluss auf die Unerschaffbarkeit und Unzerstörbarkeit der Bewegung zog. Selbst die Form, in der sie es tat, ist der heutigen naturwissenschaftlichen Formulierung noch immer überlegen. Der Descartes'sche Satz, dass die Menge der im Universum vorhandenen Bewegung stets die-

IX. ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ

Движение, рассматриваемое в самом общем смысле слова, т.-е. понимаемое как способ существования материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собой все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением. Само собой разумеется, что изучение природы движения должно было исходить из низших, простейших форм его и об'яснить их, прежде чем могло дать что-нибудь для об'яснения высших и более сложных форм его. И, действительно, мы видим, что в историческом развитии естествознания раньше всего была создана теория простого перемещения, механика небесных тел и земных масс; за ней следует теория молекулярного движения, физика, а тотчас же вслед за последней, почти наряду с ней, а иногда и раньше нее, наука о движении атомов, химия. Лишь после того, как эти различные отрасли познания форм движения, господствующих в области неорганической природы, достигли высокой степени развития, можно было приступить к об'яснению явлений движения, представляющих процесс жизни, при чем успехи его шли параллельно прогрессу науки в области механики, физики и химии. Таким образом, в то время как механика уже давно умеет сводить к господствующим в неодушевленной природе законам все действия костных рычагов, приводимых в движение сокращением мускулов, физико-химическое обоснование прочих явлений жизни все еще находится в зачаточном состоянии. Поэтому, собираясь приступить здесь к изучению природы движения, мы вынуждены оставить в стороне органические формы его. Сообразно с уровнем научного знания, мы вынуждены будем ограничиться формами движения в неорганической природе.

Всякое движение связано с каким-нибудь перемещением—перемещением небесных тел, земных масс, молекул, атомов или частиц эфира. Чем выше форма движения, тем мельче это перемещение. Оно нисколько не исчерпывает природы соответствующего движения, но оно неотделимо от него. Поэтому его приходится исследовать раньше всего остального.

Вся доступная нам природа образует некую систему, некую совокупную связь тел, при чем мы понимаем здесь под словом тело все материальные реальности, начиная от звезды и кончая атомом и даже частицей эфира, поскольку признаем реальность последнего. Из того, что эти тела находятся во взаимной связи, логически следует, что они действуют друг на друга, и это их взаимодействие и есть именно движение. Уже здесь обнаруживается, что материя немыслима без движения. И если, далее, мы заметим, что материя противостоит нам как нечто данное, как нечто несотворимое и неразрушимое, то отсюда следует, что и движение несотворимо и неразрушимо. Этот вывод стал неизбежен, лишь только начали рассматривать вселенную как систему, как связь и совокупность тел. А так как философия пришла к этому задолго до того, как эта идея укрепилась в естествознании, то понятно, почему философия сделала за целых двести лет до естествознания вывод о несотворимости и неразрушимости движения. Даже та форма, в которой она его сделала, все еще выше современной естественно-научной формулировки его. Теорема Декарта о том, что сумма имеющегося во вселенной движения остается всегда неизменной, страдает лишь формальным недостатком, поскольку в ней выражение, имеющее смысл в применении к конечному,

selbe sei, fehlt nur formell in der Anwendung eines endlichen Ausdrucks auf eine unendliche Grösse. Dagegen gelten in der Naturwissenschaft jetzt zwei Ausdrücke desselben Gesetzes: der Helmholtzsche von der Erhaltung der K r a f t und der neuere, präzisere von der Erhaltung der E n e r g i e, wovon der eine, wie wir sehen werden, das grade Gegenteil vom andern besagt, und wovon zudem jeder nur die eine Seite des Verhältnisses ausspricht.

Wenn zwei Körper auf einander wirken, so dass eine Ortsveränderung eines derselben oder beider die Folge ist, so kann diese Ortsveränderung nur bestehen in einer Annäherung oder einer Entfernung. Entweder ziehen sie einander an, oder sie stossen einander ab. Oder, wie sich die Mechanik ausdrückt, die zwischen ihnen wirksamen Kräfte sind zentral, wirken in der Richtung der Verbindungslinie ihrer Mittelpunkte. Dass dies geschieht, stets und ausnahmslos im Universum geschieht, so kompliziert auch manche Bewegungen erscheinen, gilt uns heutzutage als selbstverständlich. Es würde uns widersinnig vorkommen anzunehmen, dass zwei auf einander wirkende Körper, deren gegenseitige Einwirkung kein Hindernis oder keine Einwirkung dritter Körper entgegensteht, diese Einwirkung anders ausüben sollten als auf dem kürzesten und direktesten Wege, in der Richtung der ihre Mittelpunkte verbindenden Geraden *). Bekanntlich hat aber Helmholtz (Erhaltung der Kraft, Berlin, 1847, Abschn. I u. II) auch den mathematischen Beweis geliefert, dass zentrale Wirkung und Unveränderlichkeit der Bewegungsmenge sich gegenseitig bedingen, und dass die Annahme andrer als zentraler Wirkungen zu Resultaten führt, bei denen Bewegung entweder erschaffen oder vernichtet werden könnte. Die Grundform aller Bewegung ist hiernach Annäherung und Entfernung, Zusammenziehung und Ausdehnung—kurz, der alte polare Gegensatz von A t t r a k t i o n und R e p u l s i o n.

Ausdrücklich zu merken: Attraktion und Repulsion werden hier nicht gefasst als sogenannte «K r ä f t e», sondern als e i n f a c h e F o r m e n d e r B e w e g u n g. Wie denn schon Kant die Materie aufgefasst hat als die Einheit von Attraktion und Repulsion. Was es mit den «Kräften» auf sich hat, wird sich seinerzeit zeigen.

In dem Wechselspiel von Attraktion und Repulsion besteht alle Bewegung. Sie ist aber nur möglich, wenn jede einzelne Attraktion kompensiert wird durch eine entsprechende Repulsion an andrer Stelle, sonst müsste die eine Seite mit der Zeit das Uebergewicht erhalten über die andre, und damit hörte die Bewegung schliesslich auf. Also müssen sich alle Attraktionen und alle Repulsionen im Universum gegenseitig aufwiegen. Das Gesetz von der Unzerstörbarkeit und Unerschaffbarkeit der Bewegung erhält hiermit den Ausdruck, dass jede Attraktionsbewegung im Universum durch eine gleichwertige Repulsionsbewegung ergänzt werden muss, und umgekehrt; oder, wie die ältere Philosophie — lange vor der naturwissenschaftlichen Aufstellung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft, resp. Energie—dies aussprach: dass die Summe aller Attraktionen gleich ist der Summe aller Repulsionen.

Hier scheinen indes zwei Möglichkeiten noch immer offen, dass alle Bewegung einmal aufhöre, nämlich entweder dadurch, dass Repulsion und Attraktion sich endlich einmal tatsächlich ausgleichen oder dadurch, dass

*) Kant, p. 22, dass die 3 Raumdimensionen bedingen, dass diese Attraktion oder Repulsion nach dem umgekehrten Quadrat der Entfernung geschieht.

прилагается к бесконечной величине. Наоборот, в естествознании имеются теперь два выражения этого закона: формула Гельмгольца о сохранении *силы* и новая, более точная, формула о сохранении *энергии*, при чем, как мы увидим в дальнейшем, каждая из этих формул резко противоречит другой и каждая, вдобавок, выражает лишь одну сторону интересующего нас отношения.

Если два тела действуют друг на друга, при чем в результате этого получается перемещение одного из них или обоих, то перемещение это может заключаться лишь в их взаимном приближении или удалении друг от друга. Они либо притягивают друг друга, либо отталкивают. Или же, выражаясь терминами механики, действующие между ними силы—центрального характера, действуют по направлению прямой, соединяющей их центры. Для нас в настоящее время сама собою разумеющаяся истина, что это происходит всегда и без исключения во вселенной, как бы сложны ни казались нам иные движения. Мы считали бы нелепым допустить, что два действующих друг на друга тела, взаимодействию которых не мешает никакое препятствие или же воздействие третьих тел, обнаруживают это взаимодействие иначе, чем по кратчайшему и наиболее прямому пути, т.-е. по направлению прямой, соединяющей их центры *). Но, как известно, Гельмгольц (Erhaltung der Kraft, Berlin, 1847, Abschn. I u. II) дал также математическое доказательство того, что центральное действие и неизменность количества движения обусловливают друг друга и что допущение действий не-центрального характера приводит к результатам, при которых движение может быть или создано или уничтожено. Таким образом, основной формой всякого движения являются приближение и удаление, сокращение и расширение,—короче говоря, старая полярная противоположность *притяжения* и *отталкивания*.

Подчеркнем здесь: притяжение и отталкивание рассматриваются нами тут не как так называемые «*силы*», а как *простые формы движения*. Ведь уже Кант рассматривал материю как единство притяжения и отталкивания. В свое время мы увидим, какое значение имеет понятие «силы».

Всякое движение состоит во взаимодействии притяжения и отталкивания. Но оно возможно лишь в том случае, если каждое отдельное притяжение компенсируется соответствующим ему отталкиванием в другом месте, ибо в противном случае одна сторона получила бы с течением времени перевес над другой, и тогда бы движение под конец прекратилось. Таким образом, все притяжения и все отталкивания во вселенной должны взаимно уравновешиваться. Благодаря этому закон о неразрушимости и несотворимости движения сводится к положению о том, что каждое притягательное движение во вселенной должно быть дополнено эквивалентным ему отталкивательным движением, и наоборот, или же, как это выражала задолго до установления в естествознании закона о сохранении силы resp. энергии прежняя философия, что сумма всех притяжений равна сумме всех отталкиваний.

Но здесь, повидимому, все еще имеются две возможности для прекращения современем всякого движения, а именно: либо отталкивание и притяжение под конец когда-нибудь действительно уравновесятся, либо все отталкивание окончательно сосредоточится в одной

---

*) Кант на стр. 22, что благодаря существованию трех измерений пространства это притяжение или отталкивание совершается обратно-пропорционально квадрату расстояния.

die gesamte Repulsion sich eines Teils der Materie endgültig bemächtigt und die gesamte Attraktion des übrigen Teils. Für die dialektische Auffassung können diese Möglichkeiten vonvornherein nicht existieren. Sobald die Dialektik einmal aus den Resultaten unserer bisherigen Naturerfahrung nachgewiesen hat, dass alle polaren Gegensätze überhaupt bedingt sind durch das wechselnde Spiel der beiden entgegengesetzten Pole auf einander, dass die Trennung und Entgegensetzung dieser Pole nur besteht innerhalb ihrer Zusammengehörigkeit und Vereinigung, und umgekehrt ihre Vereinigung nur in ihrer Trennung, ihre Zusammengehörigkeit nur in ihrer Entgegensetzung, kann weder von einer endgültigen Ausgleichung von Repulsion und Attraktion, noch von einer endgültigen Verteilung der einen Bewegungsform auf die eine, der andren auf die andre Hälfte der Materie, also von der gegenseitigen Durchdringung, noch von der absoluten Scheidung beider Pole die Rede sein. Es wäre ganz dasselbe, als wollte man im ersten Fall verlangen, der Nordpol und der Südpol eines Magnets sollten sich gegen und durch einander ausgleichen, und im zweiten Fall, die Durchfeilung eines Magnets in der Mitte zwischen beiden Polen solle hier eine Nordhälfte ohne Südpol, dort eine Südhälfte ohne Nordpol herstellen. Wenn aber auch die Unzulässigkeit solcher Annahmen schon aus der dialektischen Natur des polaren Gegensatzes folgt, so spielt doch, dank der herrschenden metaphysischen Denkweise der Naturforscher, wenigstens die zweite Annahme in der physikalischen Theorie eine gewisse Rolle. Hiervon wird an seinem Ort die Rede sein.

Wie stellt sich nun die Bewegung dar in der Wechselwirkung von Attraktion und Repulsion? Dies untersuchen wir am besten an den einzelnen Formen der Bewegung selbst. Das Fazit wird sich dann am Schluss ergeben.

Nehmen wir die Bewegung eines Planeten um seinen Zentralkörper. Die gewöhnliche Schulastronomie erklärt die beschriebene Ellipse mit Newton aus der Zusammenwirkung zweier Kräfte, der Attraktion des Zentralkörpers und einer den Planeten normal zur Richtung dieser Attraktion forttreibenden Tangentialkraft. Sie nimmt also ausser der zentral vor sich gehenden Bewegungsform noch eine andre, senkrecht zur Verbindungslinie der Mittelpunkte erfolgende Bewegungsrichtung oder sogenannte «Kraft» an. Sie setzt sich damit in Widerspruch mit dem oben erwähnten Grundgesetz, wonach in unserem Universum alle Bewegung nur in der Richtung der Mittelpunkte der auf einander einwirkenden Körper stattfinden kann, oder, wie man sich ausdrückt, nur durch zentral wirkende Kräfte verursacht wird. Sie bringt ebendamit ein Bewegungselement in die Theorie, das, wie wir ebenfalls sahen, notwendig auf die Erschaffung und Vernichtung von Bewegung hinausläuft [und daher auch einen Schöpfer voraussetzt]. Es kam also darauf an, diese geheimnisvolle Tangentialkraft auf eine zentral vor sich gehende Bewegungsform zu reduzieren, und dies tat die Kant-Laplacesche kosmogonische Theorie. Bekanntlich lässt diese Auffassung das ganze Sonnensystem aus einer rotierenden, äusserst verdünnten Gasmasse durch allmähliche Zusammenziehung entstehn, wobei am Aequator dieses Gasballs die Rotationsbewegung selbstredend am stärksten ist und einzelne Gasringe von der Masse losreisst, die sich dann zu Planeten, Planetoiden etc. zusammenballen und den Zentralkörper in der Richtung der ursprünglichen Rotation umkreisen. Diese Rotation selbst wird gewöhnlich erklärt aus der

части материи, а все притяжение—в другой части ее. Но с диалектической точки зрения эти альтернативы уже a priori не реальны. Раз диалектика, основываясь на результатах нашего опытного изучения природы, доказала, что все полярные противоположности обусловливаются вообще взаимодействием обоих противоположных полюсов, что разделение и противопоставление этих полюсов существует лишь в рамках их связи и об'единения и что, наоборот, их об'единение существует лишь в их разделении, а их связь лишь в их противопоставлении, то не может быть и речи ни об окончательном уравновешении отталкивания и притяжения, ни об окончательном распределении и сосредоточении одной формы движения в одной половине материи, а другой формы его в другой половине ее, т.-е. не может быть и речи ни о взаимном проникновении, ни об абсолютном отделении друг от друга обоих полюсов. Утверждать это значило бы то же самое, что—прибегая к примеру—требовать, в первом случае, чтобы северный и южный полюс какого-нибудь магнита нейтрализировали друг друга и друг через друга, а во втором случае, чтобы распилка магнита посредине, между обоими его полюсами, дала в одной части северную половину без южного полюса, а в другой части южную половину без северного полюса. Но хотя недопустимость подобных предположений следует уже из диалектической природы полярной противоположности, все же, благодаря господствующему среди естествоиспытателей метафизическому образу мышления, по крайней мере вторая гипотеза играет еще известную роль в физических теориях. Об этом будет еще речь в своем месте.

Как же представляется движение во взаимодействии притяжения и отталкивания? Лучше всего мы это разберем на примере отдельных форм движения. В итоге мы получим тогда общий вывод.

Рассмотрим движение какой-нибудь планеты вокруг ее центрального тела. Обычная школьная астрономия об'ясняет вместе с Ньютоном описываемый этой планетой эллипс из совместного действия двух сил,—из притяжения центрального тела и из тангенциальной силы, увлекающей планету в направлении, перпендикулярном к этому притяжению. Таким образом, школьная астрономия принимает, кроме центральной формы движения, существование еще другого направления движения, перпендикулярного к прямой, существование соединяющей центры наших тел так называемой «силы». Но благодаря этому она становится в противоречие с вышеупомянутым основным законом, согласно которому в нашей вселенной всякое движение может происходить только в направлении прямой, соединяющей центры действующих друг на друга тел, или же, как обычно выражаются, что всякое движение может вызываться лишь центрально действующими силами. Благодаря этому она вводит в теорию такой элемент движения, который, как мы это тоже видели, неизбежно приводит к идее о сотворении и уничтожении движения [и поэтому предполагает также творца]. Поэтому нужно было свести эту таинственную тангенциальную силу к некоторой центральной форме движения: это и сделала канто-лапласовская космогоническая теория. Согласно этой гипотезе, как известно, вся солнечная система возникла из вращающейся крайне разреженной газовой массы путем постепенного сжатия ее, при чем на экваторе этого газового шара вращательное движение было естественно сильнее всего и отрывало от массы отдельные газовые кольца, которые сгущались в планеты, планетоиды и т. д. и стали вращаться вокруг центрального тела в направлении первоначального вращения. Само это вращение об'ясняется обыкновенно из собственного движения отдельных

Eigenbewegung der einzelnen Gasteilchen, die in den verschiedensten Richtungen erfolgt, wobei aber schliesslich ein Ueberschuss in einer bestimmten Richtung sich durchsetzt und so die drehende Bewegung verursacht, die mit dem Fortschritt der Zusammenziehung des Gasballs immer stärker werden muss. Welche Hypothese man aber auch über den Ursprung der Rotation annimmt, mit einer jeden ist die Tangentialkraft beseitigt, aufgelöst in eine besondre Erscheinungsform einer in zentraler Richtung erfolgenden Bewegung. Wenn das eine, direkt zentrale Element der Planetenbewegung durch die Schwere, die Attraktion zwischen ihm und dem Zentralkörper, dargestellt wird, so erscheint nun das andre, tangentielle Element, als ein Rest, in übertragener oder verwandelter Form, der ursprünglichen Repulsion der einzelnen Teilchen des Gasballs. Der Daseinsprozess eines Sonnensystems stellt sich nun dar als ein Wechselspiel von Attraktion und Repulsion, in welchem die Attraktion allmählich mehr und mehr die Oberhand dadurch bekommt, dass die Repulsion in Form von Wärme in den Weltraum ausgestrahlt wird, dem System also mehr und mehr verloren geht.

Man sieht auf den ersten Blick, dass die Bewegungsform, die hier als Repulsion gefasst ist, dieselbe ist, die von der modernen Physik als «E n e r g i e» bezeichnet wird. Durch die Zusammenziehung des Systems und die daraus folgende Sonderung der einzelnen Körper, aus denen es heute besteht, hat das System «Energie» verloren, und zwar beträgt dieser Verlust nach der bekannten Rechnung von Helmholtz jetzt schon $^{553}/_{454}$ der ganzen ursprünglich darin in der Form von Repulsion vorhandenen Bewegungsmenge.

Nehmen wir ferner eine körperliche Masse auf unsrer Erde selbst. Sie ist mit der Erde verbunden durch die Schwere, wie die Erde ihrerseits mit der Sonne; aber ungleich der Erde ist sie einer freien planetarischen Bewegung unfähig. Sie kann nur bewegt werden durch Anstoss von aussen, und auch dann, sobald der Anstoss aufhört, kommt ihre Bewegung bald zum Stillstand, sei es durch die Wirkung der Schwere allein, sei es durch sie in Verbindung mit dem Widerstand des Mittels, in dem sie sich bewegt. Auch dieser Widerstand ist in letzter Instanz eine Wirkung der Schwere, ohne die die Erde kein widerstehendes Mittel, keine Atmosphäre an ihrer Oberfläche haben würde. Wir haben es also in der rein mechanischen Bewegung auf der Erdoberfläche zu tun mit einer Lage, in der die Schwere, die Attraktion entschieden vorherrscht, wo also die Herstellung von Bewegung die beiden Phasen zeigt: zuerst der Schwere entgegen zu wirken und dann die Schwere wirken zu lassen—in einem Worte: heben und fallen lassen.

Wir haben also wieder die Wechselwirkung zwischen der Anziehung auf der einen und einer in entgegengesetzter Richtung zur ihrigen erfolgenden, also repellierenden Bewegungsform auf der andern Seite. Nun kommt aber innerhalb des Gebiets der irdischen r e i n e n Mechanik (die mit Massen von g e g e b e n e n, für sie unveränderlichen Aggregat-und Kohäsionszuständen rechnet) diese repellierende Bewegungsform nicht in der Natur vor. Die physikalischen und chemischen Bedingungen, unter denen ein Felsblock sich von der Bergkuppe losreisst, oder unter denen ein Wassergefälle möglich wird, liegen ausserhalb ihres Bereichs. Die repellierende, hebende Bewegung muss also in der irdischen reinen Mechanik künstlich erzeugt werden: durch Menschenkraft, Tierkraft, Wasserkraft, Dampfkraft

газовых частичек, происходившего в самых различных направлениях, при чем, однако, под конец получался избыток в одном определенном направлении, вызывавший, таким образом, вращательное движение, которое вместе с ростом сжатия газового шара должно было становиться все сильнее. Но, какую бы мы ни приняли гипотезу насчет происхождения вращения, при любой из них мы избавляемся от тангенциальной силы, которая превращается в особую разновидность некоего происходящего в центральном направлении движения. Если один, центральный, элемент планетного движения представлен тяжестью, притяжением между планетой и центральным телом, то другой, тангенциальный, элемент является остатком, в перенесенной или превращенной форме, первоначального отталкивания отдельных частичек газового шара. Таким образом, история какой-нибудь солнечной системы представляется в виде взаимодействия притяжения и отталкивания, в котором притяжение получает постепенно все более и более перевес благодаря тому, что отталкивание излучается в виде тепла в мировое пространство и таким образом все более и более теряется для системы.

С первого же взгляда ясно, что форма движения, рассматриваемая здесь как отталкивание, есть не что иное, как так называемая современной физикой «*энергия*». Система потеряла благодаря процессу сжатия и вытекающему отсюда выделению отдельных тел, из которых она в настоящее время состоит, «энергию», и потеря эта, по известному вычислению Гельмгольца, равняется теперь уже $^{453}/_{454}$ всего находившегося первоначально в ней, в форме отталкивания, количества движения.

Возьмем далее какую-нибудь телесную массу на самой нашей земле. Благодаря тяжести она связана с землей, подобно тому как земля, с своей стороны, связана с солнцем; но, в отличие от земли, эта масса неспособна на свободное планетарное движение. Она может быть приведена в движение только при помощи внешнего толчка. Но и в этом случае, по миновании толчка, ее движение вскоре прекращается либо благодаря действию одной лишь тяжести, либо же благодаря этому действию в соединении с сопротивлением среды, в которой движется наша масса. Однако и это сопротивление является в последнем счете действием тяжести, без которой земля не имела бы никакой сопротивляющейся среды, никакой атмосферы на своей поверхности. Таким образом, в случае чисто механического движения на земной поверхности мы имеем дело с таким положением, в котором решительно преобладает тяжесть, притяжение, в котором, следовательно, для получения движения необходимо пройти две фазы: сперва действие совершается в направлении, противоположном тяжести, а затем дают действовать тяжести,—одним словом, сперва поднимают массу, а затем дают ей упасть.

Таким образом, мы имеем снова взаимодействие между притяжением, с одной стороны, и между формой движения, действующей в противоположном ему направлении, т.-е. отталкивательной формой движения—с другой, но эта отталкивательная форма движения не встречается в природе в рамках земной *чистой* механики (оперирующей массами с *данным*, неизменным для них, аггрегатным состоянием и состоянием сцепления). Физические и химические условия, при которых какая-нибудь глыба отрывается от горы или же при которых становится возможным явление водопада, лежат вне сферы компетенции этой механики. Таким образом, в земной чистой механике отталкивающее, поднимающее движение должно быть создано искусственным образом: при помощи человеческой

usw. Und dieser Umstand, diese Notwendigkeit, die natürliche Anziehung künstlich zu bekämpfen, ruft bei den Mechanikern die Anschauung hervor, dass die Anziehung die Schwere oder, wie sie sagen, die Schwerkraft die wesentlichste, ja die Grundbewegungsform in der Natur ist.

Wenn z. B. ein Gewicht gehoben wird und durch seinen direkten oder indirekten Fall andern Körpern Bewegung mitteilt, so ist es nach der üblichen mechanischen Auffassung nicht die Hebung des Gewichts, die diese Bewegung mitteilt, sondern die Schwerkraft. So lässt z. B. Helmholtz «die uns am besten bekannte und einfachste Kraft, die Schwere, als Triebkraft wirken... z. B. in denjenigen Wanduhren, welche durch ein Gewicht getrieben werden. Das Gewicht... kann dem Zuge der Schwere nicht folgen, ohne das ganze Uhrwerk in Bewegung zu setzen». Aber es kann das Uhrwerk nicht in Bewegung setzen, ohne selbst zu sinken, und sinkt endlich so weit, bis die Schnur, an der es hängt, ganz abgewickelt ist. «Dann bleibt die Uhr stehn, dann ist die Leistungsfähigkeit ihres Gewichts vorläufig erschöpft. Seine Schwere ist nicht verloren oder vermindert, es wird nach wie vor in gleichem Mass von der Erde angezogen, aber die Fähigkeit dieser Schwere, Bewegung hervorzubringen, ist verloren gegangen... Wir können die Uhr aber wieder aufziehn durch die Kraft unsres Arms, wobei das Gewicht wieder emporgehoben wird. Sowie das geschehen ist, hat es seine frühere Leistungsfähigkeit wieder erlangt und kann die Uhr wieder in Bewegung erhalten» (Helmholtz, Populäre Vorträge B. II, p. 144).

Nach Helmholtz ist es also nicht die aktive Bewegungsmitteilung, das Heben des Gewichts, die die Uhr in Bewegung setzt, sondern die passive Schwere des Gewichts, obwohl diese selbe Schwere erst durch das Heben aus ihrer Passivität herausgerissen wird und auch nach Ablauf der Gewichtsschnur wieder in ihre Passivität zurücktritt. War also nach der neueren Auffassung, wie wir soeben sahen, Energie nur ein andrer Ausdruck für Repulsion, so erscheint hier in der älteren, Helmholtzschen Kraft als ein andrer Ausdruck für das Gegenteil der Repulsion, für Attraktion. Wir konstatieren dies einstweilen.

Wenn nun der Prozess der irdischen Mechanik sein Ende erreicht hat, wenn die schwere Masse zuerst gehoben und dann wieder um dieselbe Höhe gefallen ist, was wird aus der Bewegung, die diesen Prozess ausmachte? Sie ist für die reine Mechanik verschwunden. Aber wir wissen jetzt, dass sie keineswegs vernichtet ist. Sie ist zum kleineren Teil in Schallwellenschwingung der Luft, zum weit grösseren in Wärme umgesetzt worden, Wärme, die teils der widerstehenden Atmosphäre, teils dem fallenden Körper selbst, teils endlich dem Aufschlagsboden mitgeteilt wurde. Auch das Uhrgewicht hat seine Bewegung in der Form von Reibungswärme an die einzelnen Triebräder des Uhrwerks nach und nach abgegeben. Es ist aber nicht, wie man sich wohl ausdrückt, die Fallbewegung, d. h. die Attraktion, die in Wärme, also in eine Form der Repulsion übergegangen ist. Im Gegenteil, die Attraktion, die Schwere, bleibt, wie Helmholtz richtig bemerkt, was sie vorher war, und wird, genau gesprochen, sogar grösser. Es ist vielmehr die in dem gehobenen Körper durch die Hebung mitgeteilte Repulsion, die durch den Fall mechanisch vernichtet wird und als Wärme wieder ersteht. Massenrepulsion ist verwandelt in Molekularrepulsion.

Die Wärme ist, wie schon gesagt, eine Form der Repulsion. Sie versetzt die festen Körpermoleküle in Schwingungen, lockert dadurch den Zusammen-

силы, животной силы, водяной силы, силы пара и т. д. Это обстоятельство, эта необходимость искусственно бороться с естественным притяжением, вызывает у механиков убеждение, что притяжение, тяжесть или, как они выражаются, *сила* тяжести, является самой существенной, основной формой движения в природе.

Согласно ходячей механической концепции, если, например, поднимают какой-нибудь груз, сообщающий благодаря своему прямому или косвенному падению движение другим телам, то движение это сообщается не *поднимáнием* груза, а *силой тяжести*. Так, например, у Гельмгольца «наилучше известная нам и наипростейшая сила, тяжесть, действует в качестве движущей силы... например, в тех стенных часах, которые приводятся в движение каким-нибудь грузом. Груз... не может следовать за импульсом тяжести, не приводя в движение всего часового механизма». Но он не может привести в движение часового механизма, не опускаясь сам, и он опускается до тех пор, пока под конец не развернется вся цепь, на которой он висит. «Тогда часы останавливаются, тогда на время исчерпывается способность к работе их груза. Его тяжесть не пропала и не уменьшилась; он попрежнему притягивается с той же силой землей, но способность этой тяжести порождать движение пропала... Но мы можем завести часы при помощи силы нашей руки, при чем груз снова поднимается вверх. Раз это сделано, то груз снова приобрел свою прежнюю способность к действию и может снова поддерживать часы в состоянии движения» (Helmholtz, Populäre Vorträge, B. II, стр. 144).

Таким образом, по Гельмгольцу, не активное сообщение движения, не поднимание груза приводит в движение часы, а пассивная тяжесть груза, хотя сама эта тяжесть выводится из состояния пассивности только благодаря подниманию и возвращается к своей пассивности после того, как развернута цепь, удерживающая груз. Следовательно, если, согласно новейшему воззрению, как мы только что видели, *энергия* является только другим выражением для *отталкивания*, то здесь, согласно более старому, гельмгольцеву, воззрению, *сила* является другим выражением для противоположности отталкивания, для *притяжения*. Мы ограничиваемся пока констатированием этого факта.

Но когда процесс земной механики достиг своего конца, когда поднятая первая тяжелая масса упала обратно, опустившись на ту же самую высоту, то что́ становится с движением, составлявшим этот процесс? Для чистой механики оно исчезло. Однако теперь мы знаем, что оно во́все не уничтожилось. В меньшей своей части оно превратилось в звуковые волнообразные колебания воздуха, в значительно большей части—в теплоту, которая сообщилась отчасти оказывающей сопротивление атмосфере, отчасти самому падающему телу, отчасти, наконец, участку почвы, на которой установлен часовой механизм. Груз также постепенно передал свое движение в виде теплоты от трения отдельным колесикам часового механизма. Но не движение падения, как обыкновенно выражаются, т.-е. не притяжение перешло в теплоту, т.-е. в некоторую форму отталкивания. Напротив, притяжение, тяжесть, остается, как правильно замечает Гельмгольц, тем же, чем оно была раньше, и даже, выражаясь точно, становится больше. Скорее падением механически уничтожается сообщенное поднятому телу, благодаря подниманию его, отталкивание, которое затем восстанавливается в качестве теплоты. Молярное отталкивание превратилось в молекулярное отталкивание.

Теплота представляет собой, как мы уже сказали, особую форму отталкивания. Она приводит молекулы тела в колебания и этим

hang der einzelnen Moleküle, bis endlich der Uebergang in den flüssigen Zustand eintritt; sie steigert auch in diesem bei fortdauernder Wärmezufuhr die Bewegung der Moleküle bis zu einem Grad, wo diese sich von der Masse vollständig losreissen und mit einer für jedes Molekül durch seine chemische Konstitution bedingten, bestimmten Geschwindigkeit einzeln frei fortbewegen. Bei vieler fortgesetzter Wärmezufuhr steigert sie auch diese Geschwindigkeit noch weiter und repelliert damit die Moleküle immer von einander.

Wärme ist aber eine Form der sogenannten «Energie»; diese erweist sich auch hier wieder als identisch mit der Repulsion.

Bei den Erscheinungen der statischen Elektrizität und des Magnetismus haben wir Attraktion und Repulsion polarisch verteilt. Welche Hypothese man auch gelten lassen möge in Beziehung auf den modus operandi dieser beiden Bewegungsformen, so zweifelt doch angesichts der Tatsache kein Mensch daran, dass Attraktion und Repulsion, soweit sie durch statische Elektrizität oder Magnetismus hervorgerufen sind und sich ungehindert entfalten können, einander vollständig kompensieren, wie dies in der Tat auch schon aus der Natur der polaren Verteilung mit Notwendigkeit folgt. Zwei Pole, deren Betätigung sich nicht vollständig kompensiert, wären eben keine Pole und sind bisher in der Natur auch nicht aufzufinden gewesen. Den Galvanismus lassen wir hier einstweilen aus dem Spiel, weil bei ihm der Prozess durch chemische Vorgänge bedingt und dadurch verwickelt gemacht wird. Untersuchen wir daher lieber die chemischen Bewegungsvorgänge selbst.

Wenn zwei Gewichtsteile Wasserstoff sich mit 15,96 Gewichtsteilen Sauerstoff zu Wasserdampf verbinden, so entwickelt sich während dieses Vorgangs eine Wärmemenge von 68,924 Wärmeeinheiten. Umgekehrt, wenn 17,96 Gewichtsteile Wasserdampf in zwei Gewichtsteile Wasserstoff und 15,96 Gewichtsteile Sauerstoff zerlegt werden sollen, so ist dies nur möglich unter der Bedingung, dass dem Wasserdampf eine Bewegungsmenge zugeführt wird, die mit 68,924 Wärmeeinheiten gleichwertig ist, sei es in der Form von Wärme selbst oder von elektrischer Bewegung. Dasselbe gilt von allen andern chemischen Prozessen. In der sehr grossen Mehrzahl der Fälle wird bei der Zusammensetzung Bewegung abgegeben, bei der Zerlegung muss Bewegung zugeführt werden. Auch hier ist die Repulsion in der Regel die aktive, mit Bewegung begabtere oder Bewegungszufuhr heischende, die Attraktion die passive Bewegung überflüssig machende und abgebende Seite des Prozesses. Daher auch die moderne Theorie wieder erklärt, im Ganzen und Grossen werde bei der Vereinigung von Elementen Energie frei, bei der Zerlegung werde sie gebunden. Energie steht hier also wieder für Repulsion. Und wieder erklärt Helmholtz: «Diese Kraft (die chemische Verwandschaftskraft) können wir uns als eine Anziehungskraft vorstellen... Diese Anziehungskraft nun zwischen den Atomen des Kohlenstoffes und des Sauerstoffs leistet grade so gut Arbeit wie die, welche die Erde in der Form der Schwere auf ein gehobenes Gewicht ausübt... Wenn Kohlenstoff und Sauerstoffatome auf einander losgestürzt sind und sich zu Kohlensäure vereinigt haben, so müssen die neugebildeten Teilchen der Kohlensäure in heftigster Molekularbewegung sein, d. h. in Wärmebewegung... Wenn sie später ihre Wärme an die Umgebung abgegeben hat, so haben wir in der Kohlensäure noch den ganzen Kohlenstoff, noch den ganzen Sauerstoff und auch noch die Verwandschaftskraft beider ebenso kräftig wie vorhen bestehn. Aber letztere äussert sich jetzt nur noch darin, dass sie die Kohlenstoff-und Sauerstoffatome fest an einander haftet, ohne eine Trennung derselben zu gestatten» (l. c. p. 169). Es ist ganz wie vorhin: Helmholtz besteht

ослабляет связь отдельных молекул, пока, наконец, не наступает переход в жидкое состояние; если продолжается приток тепла, то оно и в этом состоянии увеличивает движение молекул до тех пор, пока они совершенно не оторвутся от массы и не начнут свободно двигаться с определенной, обусловленной для каждой молекулы ее химическим составом, скоростью. При продолжающемся притоке тепла оно увеличивает еще более эту скорость, отталкивая таким образом молекулы все дальше друг от друга.

Но теплота есть разновидность так называемой «энергии»; таким образом последняя и здесь оказывается тождественной с отталкиванием.

В явлениях статического электричества и магнетизма мы имеем полярное распределение притяжения и отталкивания. Какую бы гипотезу ни составить насчет modus operandi обеих этих форм движения, никто, считающийся с фактами, не усомнится в том, что притяжение и отталкивание—поскольку они вызваны статическим электричеством или магнетизмом и поскольку они могут свободно обнаруживаться—вполне компенсируют друг друга, что, впрочем, следует с необходимостью из самой природы полярного распределения. Два полюса, которые не компенсировали бы вполне друг друга в своих проявлениях, не были бы вовсе полюсами; поэтому они до сих пор и не встречались в природе. Явления гальванизма мы оставим пока в покое, ибо здесь процесс обусловливается химическими явлениями, становясь, благодаря этому, более сложным. Обратимся поэтому лучше к изучению самих химических процессов движения.

Если две весовых части водорода соединяются с 15,96 весовой части кислорода, образуя водяной пар, то при этом развивается количество теплоты, равное 68,924 единицы теплоты. Наоборот, разложение 17,96 весовой части водяного пара на 2 весовых части водорода и 15,96 весовой части кислорода возможно лишь при том условии, что водяному пару сообщается количество движения, эквивалентное 68,924 единицы теплоты,—безразлично, в форме ли самой теплоты или электрического движения. То же самое относится ко всем другим химическим процессам. В огромном большинстве случаев при химических соединениях выделяется движение, при разложениях сообщается движение. И здесь отталкивание представляет обыкновенно активную сторону процесса, более наделенную движением или требующую притока движения, а притяжение—пассивную сторону его, делающую излишним движение и выделяющую его. Поэтому же современная теория заявляет, что вообще при соединении элементов энергия высвобождается, при разложении же их—связывается. Термин «энергия» здесь опять-таки употребляется вместо «отталкивание». И опять таки Гельмгольц заявляет: «Эту силу (силу химического сродства) мы можем представить себе как силу *притяжения*... Эта сила притяжения между атомами углерода и кислорода производит точно так же работу, как сила, которую обнаруживает земля в виде действия тяжести на поднятый груз... Когда атомы углерода и кислорода набрасываются друг на друга и соединяются в углекислоту, то новообразовавшиеся частицы углекислоты должны находиться в крайне бурном молекулярном движении, т.-е. в тепловом движении... Когда в дальнейшем углекислота отдаст свою теплоту окружающей среде, то мы все еще имеем в углекислоте весь углерод, весь кислород, а также силу сродства обоих в тех же размерах, что и раньше. Но эта сила сродства обнаруживается теперь лишь в том, что она крепко связывает между собою атомы углерода и кислорода, не допуская разделения их» (l. c., стр. 169). Мы здесь замечаем то же, что и раньше: Гельмгольц настаивает на том, что в химии, как и механике, сила заключается

darauf, dass in der Chemie wie in der Mechanik die Kraft nur in der Attraktion bestehe, und also das gerade Gegenteil von dem sei, was bei andern Physikern Energie heisst und identisch ist mit der Repulsion.

Wir haben jetzt also nicht die beiden einfachen Grundformen der Attraktion und Repulsion, sondern eine ganze Reihe von Unterformen, in denen der im Gegensatz jener beiden sich ab-und aufwickelnde Prozess der universellen Bewegung vor sich geht. Es ist aber keineswegs bloss unser Verstand, der diese mannigfachen Erscheinungsformen unter den einen Ausdruck der Bewegung zusammenfasst. Im Gegenteil, sie selbst beweisen sich durch die Tat als Formen einer und derselben Bewegung, indem sie unter Umständen die eine in die andere übergehn. Mechanische Massenbewegung geht über in Wärme; in Elektrizität, in Magnetismus; Wärme und Elektrizität gehen über in chemische Zersetzung; chemische Vereinigung ihrerseits entwickelt wieder Wärme und Elektrizität und vermittelst dieser letzteren Magnetismus; und endlich produzieren Wärme und Elektrizität wiederum mechanische Massenbewegung. Und zwar derart, dass einer bestimmten Bewegungsmenge der einen Form stets eine genau bestimmte Bewegungsmenge der andern Form entspricht; wobei es wieder gleichgültig ist, welcher Bewegungsform die Masseinheit entlehnt ist, an der diese Bewegungsmenge gemessen wird: ob sie zur Messung von Massenbewegung, von Wärme, von sogen. elektromotorischer Kraft oder von der bei chemischen Vorgängen umgesetzten Bewegung dient.

Wir stehen hiermit auf dem Boden der von J. R. Mayer 1842 begründeten *) und seitdem mit so glänzendem Erfolg international ausgearbeiteten Theorie von der «Erhaltung der Energie» und haben nun die Grundvorstellungen zu untersuchen, mit denen diese Theorie heutzutage operiert. Dies sind die Vorstellungen von «Kraft» oder «Energie» und von «Arbeit».

Es hat sich schon oben gezeigt, dass die neuere, jetzt wohl ziemlich allgemein angenommene Anschauung unter Energie die Repulsion versteht, während Helmholtz mit dem Wort «Kraft» vorzugsweise die Attraktion ausdrückt. Man könnte hierin einen gleichgültigen Formunterschied sehen, da ja Attraktion und Repulsion im Universum sich kompensieren, und da es demnach gleichgültig erscheint, welche Seite des Verhältnisses man positiv oder negativ setzt; wie es ja auch an sich gleichgültig ist, ob man von einem

*) In den Pop. Vorles. II, p. 113, scheint Helmholtz ausser Mayer, Joule und Colding auch sich selbst einen gewissen Anteil an der naturwissenschaftlichen Beweisführung für den Descartes'schen Satz von der quantitativen Unveränderlichkeit der Bewegung zuzuschreiben. «Ich selbst hatte, ohne von Mayer und Colding etwas zu wissen, und mit Joule's Versuchen erst am Ende meiner Arbeit bekannt geworden, denselben Weg betreten. Ich bemühte mich namentlich, alle Beziehungen zwischen den verschiedenen Naturprozessen aufzusuchen, welche aus der angegebnen Betrachtungsreihe zu folgern waren, und veröffentlichte meine Untersuchungen 1847 in einer kleinen Schrift unter dem Titel: Ueber die Erhaltung der Kraft».—Aber in dieser Schrift findet sich durchaus nichts für den Stand von 1847 Neues ausser der oben erwähnten mathematischen, übrigens sehr wertvollen Entwicklung, dass «Erhaltung der Kraft» und zentrale Wirkung der zwischen den verschiedenen Körpern eines Systems tätigen Kräfte nur zwei verschiedene Ausdrücke für dieselbe Sache sind, und ferner eine genauere Formulierung des Gesetzes, dass die Summe der lebendigen und Spannkräfte in einem gegebnen mechanischen System stets dieselbe, konstant sei. In Allem war sie seit Mayers zweiter Abhandlung von 1845 bereits überholt. Mayer behauptete schon 1842 die «Unzerstörlichkeit der Kraft» und weiss über die «Beziehungen zwischen den verschiedenen Naturprozessen» von seinem neuen Standpunkt aus 1845 weit genialere Dinge zu sagen als Helmholtz 1847.

только в *притяжении* и, следовательно, является антиподом того, что у других физиков называется энергией и что тождественно с *отталкиванием*.

Таким образом, мы имеем теперь не обе простые основные формы притяжения и отталкивания, а целый ряд подчиненных форм, в которых совершается процесс универсального движения, развертывающийся в противоположности притяжения и отталкивания. Но, подводя эти многообразные формы под одно общее название движения, мы исходим вовсе не из априорных требований нашего разума. Напротив, факты опыта показывают, что они являются формами одного и того же движения, ибо при известных обстоятельствах они переходят друг в друга. Механическое молярное движение переходит в теплоту, в электричество, в магнетизм; теплота и электричество переходят в химическое разложение; с своей стороны, химическое соединение порождает опять-таки теплоту и электричество, а через посредство последнего магнетизм; и наконец теплота и электричество, в свою очередь, производят механическое молярное движение. И происходит это таким образом, что определенному количеству движения одной формы всегда соответствует точно определенное количество движения другой формы, при чем опять таки безразлично, из какой формы движения заимствована единица меры, которой измеряется это количество движения, т.-е. служит ли она для измерения молярного движения, так называемой электродвижущей силы, или же превращающегося при химических процессах движения.

Здесь мы стоим на почве созданной Ю.-Р. Майером в 1842 г. *) и разработанной с тех пор с таким блестящим успехом учеными всех стран теории «сохранения энергии», и нам остается только исследовать основные представления, которыми ныне оперирует эта теория. Это—представления о «силе», или «энергии», и о «работе».

Мы уже видели, что современное, теперь довольно общераспространенное, воззрение понимает под энергией отталкивание, между тем как Гельмгольц употребляет слово «сила» преимущественно для обозначения притяжения. Можно было бы думать, что это какое-то формальное, несущественное различие, так как ведь притяжение и отталкивание компенсируются во вселенной и поэтому безразлично, какую сторону отношения принять за положительную и какую за отрицательную, подобно тому как совершенно безразлично, будем ли мы отсчитывать на

*) В Pop. Vorles. II, стр. 113, Гельмгольц приписывает, повидимому, кроме Майера, Джоуля и Кольдинга, и себе самому известную роль в естественно-научном доказательстве теоремы Декарта о неизменности количества движения в мире. «Сам я, не зная ничего о Майере и Кольдинге и ознакомившись с опытами Джоуля лишь в конце своей работы, *вступил на тот же самый путь;* я старался в особенности определить все отношения между различными физическими процессами, вытекающими из указанной точки зрения, и *опубликовал свои исследования* в 1847 г. в маленьком сочинении под названием: «О сохранении силы». Но в этом сочинении не находится ровно ничего нового для уровня науки в 1847 г., за исключением упомянутого выше математического—впрочем, весьма ценного—доказательства, что «сохранение силы» и центральное действие сил, действующих между различными телами какой-нибудь системы, являются лишь двумя различными выражениями одной и той же вещи, и, далее, более точной формулировки закона, что сумма живых сил и сил напряжения в некоторой данной механической системе постоянна. Во всем остальном вторая работа Майера от 1845 г. уже опередила это сочинение Гельмгольца. Уже в 1842 г. Майер утверждал «неразрушимость силы», а в 1845 г. он, исходя из своей новой точки зрения, сумел сообщить гораздо более гениальные вещи об «отношениях между различными физическими процессами», чем Гельмгольц в 1847 г.

Punkt in einer beliebigen Linie aus die positiven Abszissen nach rechts oder nach links zählt. Dies ist indes nicht absolut der Fall.

Es handelt sich hier nämlich zunächst nicht um das Universum, sondern um Erscheinungen, die auf der Erde vorgehn und bedingt sind durch die genau bestimmte Stellung der Erde im Sonnensystem und des Sonnensystems im Weltall. Unser Sonnensystem gibt aber in jedem Augenblick enorme Mengen von Bewegung an den Weltraum ab, und zwar Bewegung von ganz bestimmter Qualität, Sonnenwärme, d. h. Repulsion. Unsere Erde selbst aber ist belebt nur durch die Sonnenwärme und strahlt ihrerseits die empfangene Sonnenwärme, nachdem sie diese zum Teil in andre Bewegungsformen umsetzt, schliesslich ebenfalls in den Weltraum aus. Im Sonnensystem und ganz besonders auf der Erde hat also die Attraktion schon ein bedeutendes Uebergewicht über die Repulsion erhalten. Ohne die uns von der Sonne zugestrahlte Repulsionsbewegung müsste alle Bewegung auf der Erde aufhören. Wäre morgen die Sonne erkaltet, so bliebe die Attraktion auf der Erde bei sonst gleichbleibenden Umständen, was sie heute ist. Ein Stein von 100 Kilogramm würde nach wie vor da, wo er einmal liegt, 100 Kilogramm wiegen. Aber die Bewegung sowohl der Massen wie der Moleküle und Atome käme zu einem nach unsern Vorstellungen absoluten Stillstand. Es ist also klar: für Prozesse, die auf der heutigen E r d e vorgehn, ist es durchaus nicht gleichgültig, ob man die Attraktion oder die Repulsion als die aktive Seite der Bewegung, also als «Kraft» oder «Energie» auffasst. Auf der heutigen Erde ist die Attraktion im Gegenteil bereits durch ihr entschiedenes Uebergewicht über die Repulsion d u r c h a u s p a s s i v geworden; alle aktive Bewegung verdanken wir der Zufuhr von Repulsion durch die Sonne. Und daher hat die neuere Schule—wenn sie auch über die Natur des Bewegungsverhältnisses im Unklaren bleibt—dennoch der Sache nach und für i r d i s c h e Vorgänge, ja für das ganze Sonnensystem, vollständig Recht, wenn sie Energie als Repulsion fasst.

Der Ausdruck «Energie» spricht zwar keineswegs das ganze Bewegungsverhältnis richtig aus, indem er nur die eine Seite umfasst, die Aktion, aber nicht die Reaktion. Er lässt auch noch den Schein zu, als sei «Energie» etwas der Materie Aeusserliches, ihr Eingepflanztes. Aber er ist dem Ausdruck «Kraft» unter allen Umständen vorzuziehn.

Die Vorstellung von Kraft ist, wie allerseits zugegeben (von Hegel bis Helmholtz), der Betätigung des menschlichen Organismus innerhalb seiner Umgebung entlehnt. Wir sprechen von der Muskelkraft, von der Hebungskraft der Arme, von der Sprungkraft der Beine, von der Verdauungskraft des Magens und Darmkanals, von der Empfindungskraft der Nerven, der Ausscheidungskraft der Drüsen usw. Mit andern Worten, um uns die Angabe der wirklichen Ursache einer durch eine Funktion unseres Organismus herbeigeführten Veränderung zu ersparen, schreiben wir eine fiktive Ursache unter eine der Veränderung entsprechende sogen. Kraft. Diese bequeme Methode übertragen wir dann auch auf die Aussenwelt und erfinden damit ebenso viel Kräfte, wie es verschiedene Erscheinungen gibt.

In diesem naiven Stadium befand sich die Naturwissenschaft (mit Ausnahme etwa der himmlischen und irdischen Mechanik) noch zur Zeit H e g e l s, der mit vollem Recht gegen die damalige Manier der Kräfteernennung losfährt (Stelle zu zitieren). Ebenso an einer andern Stelle: «Es ist besser (zu sagen), der Magnet habe eine S e e l e» (wie Thales sich ausdrückt), «als er habe die Kraft anzuziehn; Kraft ist eine Art von Eigenschaft,

известной прямой от какой-нибудь точки положительные абсциссы направо или налево. Но в действительности это не совсем так.

Дело в том, что у нас речь идет здесь прежде всего не о вселенной, а о явлениях, имеющих место на земле и обусловленных вполне определенным положением земли в солнечной системе и солнечной системы во вселенной. Но наша солнечная система излучает в каждое мгновение колоссальные количества движения в мировое пространство, и притом движения вполне определенного рода, именно солнечную теплоту, т.-е. отталкивание. А сама наша земля живет только благодаря солнечной теплоте и, со своей стороны, излучает полученную солнечную теплоту в конце концов тоже в мировое пространство, после того как она превратила часть ее в другие формы движения. Таким образом, в солнечной системе, а в особенности на земле, притяжение имеет уже значительный перевес над отталкиванием. Если бы мы не получали излучаемого солнцем движения отталкивания, то на земле прекратилось бы всякое движение. Если бы солнце застыло завтра, то, при прочих равных условиях, притяжение осталось бы на земле тем же, чем оно является в настоящее время. Камень, весом в сто килограммов, продолжал бы попрежнему весить эти сто килограммов на том месте, где он лежит. Но зато движение, как масс, так и молекул и атомов, заменилось бы состоянием абсолютного, с нашей точки зрения, покоя. Таким образом ясно, что для процессов, совершающихся на нашей нынешней *земле*, совершенно не безразлично, станем ли мы рассматривать притяжение или отталкивание как активную сторону движения, т.-е. как «силу», или «энергию». На нынешней земле, наоборот, притяжение, благодаря своему решительному перевесу над отталкиванием, стало уже *совершенно пассивным;* всем активным движением мы обязаны притоку отталкивания от солнца. Поэтому же новейшая школа по существу вполне права, с точки зрения *земных* процессов и даже с точки зрения всей солнечной системы, если она рассматривает энергию как отталкивание, хотя бы она не отдавала себе вполне отчета в природе самого движения.

Термин «энергия» отнюдь не выражает правильно всего явления движения, ибо он подчеркивает только одну сторону его—действие, но не противодействие. Кроме того, он способен вызвать мысль о том, будто «энергия» есть нечто внешнее для материи, нечто привитое ей. Но, во всяком случае, он заслуживает предпочтения перед выражением «сила».

Представление о силе заимствовано, как это признается всеми (начиная от Гегеля и кончая Гельмгольцем), из проявлений деятельности человеческого организма по отношению к окружающей его среде. Мы говорим о мускульной силе, о поднимающей силе рук, о прыгательной силе ног, о пищеварительной силе желудка и кишечного тракта, о силе ощущения нервов, о секреторной силе желез и т. д. Иными словами, чтобы избавиться от необходимости указать реальную причину изменения, вызванного какой-нибудь функцией нашего организма, мы сочиняем некоторую фиктивную причину, соответствующую этому изменению, и называем ее силой. Мы переносим затем этот удобный метод и во внешний мир и, таким образом, сочиняем столько же сил, сколько существует различных явлений.

Естествознание (за исключением разве небесной и земной механики) находилось на этой наивной ступени развития еще во времена *Гегеля*, который с полным правом выступал против тогдашней манеры придумывать повсюду силы (процитировать соответствующее место). Точно так же он замечает в другом месте: «Лучше сказать, что магнит» (как выражается Фалес) «имеет *душу*, чем, что он имеет силу притягивать; сила, это—такое

die von der Materie trennbar, als ein Prädikat vorgestellt wird—Seele hingegen dies Bewegen seiner mit der Natur der Materie dasselbe» (Gesch. d. Phil. I., p. 208).

So ganz leicht wie damals machen wir es uns nun heute mit den Kräften nicht mehr. Hören wir Helmholtz: «Wenn wir ein Naturgesetz vollständig kennen, müssen wir auch Ausnahmslosigkeit seiner Geltung fordern... So tritt uns das Gesetz als eine objektive Macht entgegen; und demgemäss nennen wir es Kraft. Wir objektivieren z. B. das Gesetz der Lichtbrechung als eine Lichtbrechungskraft der durchsichtigen Substanzen, das Gesetz der chemischen Wahlverwandschaften als eine Verwandschaftskraft der verschiedenen Stoffe zu einander. So sprechen wir von einer elektrischen Kontaktkraft der Metalle, von einer Adhäsionskraft, Kapillarkraft und andern mehr. In diesen Namen sind Gesetze objektiviert, welche zunächst erst kleinere Reihen von Naturvorgängen umfassen, deren Bedingungen noch ziemlich verwickelt sind... Die Kraft ist nur das objektivierte Gesetz der Wirkung... Der abstrakte Begriff der Kraft, den wir einschieben, fügt nur das noch hinzu, dass wir dieses Gesetz nicht willkürlich erfunden, dass es ein zwingendes Gesetz der Erscheinungen sei. Unsere Forderung, die Naturerscheinungen zu begreifen, d. h. ihre Gesetze zu finden, nimmt so eine andere Form an, die nämlich, dass wir die Kräfte aufzusuchen haben, welche die Ursachen der Erscheinungen sind» (l. c., p. 190. Innsbrucker Vortrag von 1869).

Erstens ist es jedenfalls eine eigentümliche Art zu «objektivieren», wenn man in ein bereits als unabhängig von unserer Subjektivität festgestelltes, also schon vollkommen objektives Naturgesetz die rein subjektive Vorstellung von Kraft hineinträgt. Dergleichen dürfte sich höchstens ein Althegelianer von der striktesten Observanz gestatten, nicht aber ein Neukantianer wie Helmholtz. Weder dem einmal festgestellten Gesetz, noch seiner Objektivität oder derjenigen seiner Wirkung tritt die geringste neue Objektivität hinzu, wenn wir ihm eine Kraft unterschieben; was hinzutritt, ist unsre subjektive Behauptung, dass es vermöge einer einstweilen gänzlich unbekannten Kraft wirke. Aber der geheime Sinn dieser Unterschiebung zeigt sich, sobald Helmholtz uns Beispiele gibt: Lichtbrechung, chemische Verwandschaft, Kontaktelektrizität, Adhäsion, Kapillarität und die diese Erscheinungen regelnden Gesetze in den «objektiven» Adelstand von Kräften erhebt. «In diesen Namen sind Gesetze objektiviert, welche zunächst erst kleinere Reihen von Naturvorgängen umfassen, deren Bedingungen noch ziemlich verwickelt sind». — Und eben hier erhält die «Objektivierung», die vielmehr Subjektivierung ist, einen Sinn: nicht weil wir das Gesetz vollständig erkannt haben, sondern eben weil dies nicht der Fall, weil wir über die «ziemlich verwickelten Bedingungen» dieser Erscheinungen noch nicht im Klaren sind, ebendeshalb nehmen wir hier manchmal Zuflucht zum Worte Kraft. Wir drücken also damit nicht unsre Wissenschaft, sondern unsren Mangel an Wissenschaft von der Natur des Gesetzes und seiner Wirkungsweise aus. In diesem Sinn, als kurzer Ausdruck eines noch nicht ergründeten Kausalzusammenhangs, als Notbehelf der Sprache, mag es im Handgebrauch passieren. Was darüber ist, das ist vom Uebel. Mit demselben Recht, wie Helmholtz physikalische Erscheinungen aus einer sogen. Lichtbrechungskraft, elektrischen Kontaktkraft usw. erklärt, mit demselben Recht erklärten die Scholastiker des Mittelalters die Temperaturänderungen aus einer vis calorifica und einer vis frigifaciens und ersparten sich damit alle weitere Untersuchung der Wärmeerscheinungen.

свойство, которое, как *отделимое от материи*, представляет себя в виде предиката, душа же, *это—движение себя, одно и то же вместе с природой материи*» (Geschichte d. Philosophie I, стр. 208).

Теперь мы не так легко оперируем силами, как в те времена. Послушаем Гельмгольца: «Если мы вполне знаем какой-нибудь закон природы, то мы должны требовать признания его без исключения... Таким образом, закон представляется нам в виде некоторой об'ективной мощи, и поэтому мы называем его *силой*. Так, например, мы об'ективируем закон преломления света, как некоторую силу преломления света прозрачных веществ, закон химического сродства, как силу сродства между собою различных веществ. Точно так же мы говорим об электрической контактной силе металлов, о силе прилипания, капиллярной силе и т. д. В этих наименованиях об'ективированы законы, охватывающие сперва небольшие ряды физических процессов, *условия которых еще довольно запутаны*... Сила, это—только об'ективированный закон действия... Абстрактное понятие силы, вставляемое нами, прибавляет к этому еще лишь мысль о том, что мы не сочинили произвольно этого закона, что он представляет собой принудительный закон явлений. Таким образом, наше требование *понять* явления природы, т.-е. найти их законы, принимает другой вид, сводится к требованию отыскивать *силы*, представляющие собой причины явлений» (l. c., стр. 190, Доклад на инсбрукском с'езде естествоиспытателей в 1869 г.).

Заметим прежде всего, что очень своеобразен способ «об'ективировать», сводящийся к тому, что вносят *чисто суб'ективное* представление о *силе* в некий,—установленный, как независимый от нашей суб'ективности и, следовательно, уже вполне *об'ективный*,—закон природы. Подобную вещь мог бы позволить себе, в лучшем случае, какой-нибудь правоверный старогегельянец, а не неокантианец вроде Гельмгольца. К установленному раз закону и к его об'ективности или же к об'ективности его действия не прибавляется ни малейшей новой об'ективности от того, что мы подставим на его место некую силу; здесь присоединяется лишь наше *суб'ективное утверждение*, что этот закон действует при помощи некоторой, пока еще совершенно неизвестной, силы. Но тайный смысл этой подстановки открывается перед нами тогда, когда Гольмгольц начинает приводить свои примеры—преломление света, химическое сродство, контактное электричество, прилипание, капиллярность—и возводит законы, управляющие этими явлениями, в «об'ективное» дворянское сословие *сил*. «В этих наименованиях об'ективированы законы, охватывающие сперва небольшие ряды физических процессов, условия которых *еще довольно запутаны*».—И именно здесь «об'ективирование», являющееся скорее суб'ективированием, приобретает известный смысл: мы ищем прибежища в слове «сила» не потому, что мы вполне познали закон, но именно потому, что мы его не познали, потому, что мы еще *не* выяснили себе «довольно запутанных условий» этих явлений. Таким образом, прибегая к понятию силы, мы выражаем не наше знание, а наше *отсутствие* знания природы закона и способа его действия. В этом смысле, в виде краткого выражения еще непознанной причинной связи, в виде уловки языка, оно может перейти в обычное употребление. Что сверх того, то от лукавого. С тем же правом, с каким Гельмгольц об'ясняет физические явления из так называемой силы преломления света, электрической контактной силы, и т. д., средневековые схоластики об'ясняли температурные изменения из vis calorifica и vis frigifaciens, избавляя себя таким образом от необходимости всякого дальнейшего изучения явлений теплоты.

Und auch in diesem Sinn hat es seine Schiefheit. Es drückt nämlich Alles einseitig aus. Alle Naturvorgänge sind doppelseitig, beruhen auf dem Verhältnis von mindestens zwei wirkenden Teilen, auf Aktion und Reaktion. Die Vorstellung von Kraft, infolge ihres Ursprungs aus der Aktion des menschlichen Organismus auf die Aussenwelt und weiterhin aus der irdischen Mechanik, schliesst aber ein, dass nur der eine Teil aktiv, wirkend, der andre Teil aber passiv, empfangend sei, statuiert also eine bisher nicht nachweisbare Ausdehnung der Geschlechtsdifferenz auf leblose Existenzen. Die Reaktion des zweiten Teils, auf den die Kraft wirkt, erscheint höchstens als eine passive, als ein W i d e r s t a n d. Nun ist diese Auffassungsweise auf einer Reihe von Gebieten auch ausserhalb der reinen Mechanik zulässig, nämlich da, wo es sich um einfache Uebertragung von Bewegung und deren quantitative Berechnung handelt. Aber schon in den verwickelteren Vorgängen der Physik reicht sie nicht mehr aus, wie gerade Helmholtz' eigne Beispiele beweisen. Die Lichtbrechungskraft liegt ebensosehr im Licht selbst wie in den durchsichtigen Körpern. Bei der Adhäsion und Kapillarität liegt die Kraft doch sicher ebensosehr in der festen Oberfläche wie in der Flüssigkeit. Bei der Kontaktelektrizität ist jedenfalls soviel sicher, dass b e i d e Metalle dazu das Ihrige beitragen, und die «chemische Verwandschaftskraft» liegt, wenn irgendwo, jedenfalls in b e i d e n sich verbindenden Teilen. Eine Kraft aber, die aus zwei getrennten Kräften besteht, eine Wirkung, die ihre Gegenwirkung nicht hervorruft, sondern in sich selbst fasst und trägt, ist keine Kraft im Sinne der irdischen Mechanik, der einzigen Wissenschaft, in der man wirklich weiss, was eine Kraft bedeutet. Denn die Grundbedingungen der irdischen Mechanik sind erstens die Weigerung, die Ursachen des Anstosses, d. h. die Natur der jedesmaligen Kraft zu untersuchen, und zweitens die Anschauung von der Einseitigkeit der Kraft, der eine an jedem Ort stets sich selbst gleiche Schwere entgegengesetzt wird, dergestalt, dass gegenüber jedem irdischen Fallraum der Erdhalbmesser $= \infty$ gilt.

Sehen wir aber weiter, wie Helmholtz seine «Kräfte» in die Naturgesetze hinein «objektiviert».

In einer Vorlesung von 1854 (l. c., p. 119) untersucht er den «Vorrat von Arbeitskraft», den der Nebelball, aus dem unser Sonnensystem gebildet, ursprünglich enthielt. «In der Tat war ihm eine ungeheuere grosse Mitgift in dieser Beziehung schon allein in Form der allgemeinen Anziehungskraft aller seiner Teile zu einander mitgeteilt». Dies ist unzweifelhaft. Ebenso unzweifelhaft aber ist, dass diese ganze Mitgift von Schwere oder Gravitation im heutigen Sonnensystem noch unverkümmert vorhanden ist; abgerechnet etwa das geringe Quantum, das mit Materie verloren ging, die möglicherweise unwiderbringlich in den Weltraum hinausgeschleudert wurde. Weiter: «Auch die chemischen Kräfte mussten schon vorhanden sein, bereit zu wirken; aber da diese Kräfte erst bei der innigsten Berührung der verschiedenartigen Massen in Wirksamkeit treten können, musste erst Verdichtung eingetreten sein, ehe ihr Spiel begann». Wenn wir wie Helmholtz oben diese chemischen Kräfte uns als Verwandschaftskräfte, also als A n z i e h u n g fassen, so müssen wir auch hier sagen, dass die Gesamtsumme dieser chemischen Anziehungskräfte noch unvermindert innerhalb des Sonnensystems fortbesteht.]

Nun aber gibt Helmholtz auf derselben Seite als das Resultat seiner Berechnung an, «dass nur noch etwa der 454-ste Teil der ursprünglichen

Но и в этом смысле рассматриваемое выражение неудачно, выражая все явления односторонним образом. Все процессы в природе двусторонни, основываясь на отношении между, по меньшей мере, двумя действующими частями, основываясь на действии и противодействии. Между тем представление о силе, благодаря своему происхождению из действия человеческого организма на внешний мир и, далее, из земной механики, предполагает мысль о том, что только одна часть активно действенная, другая же пассивно воспринимающая, и, таким образом, устанавливает пока еще недоказанное распространение половой полярности на неорганическую природу. Противодействие второй части, на которую действует сила, является здесь, в лучшем смысле, в качестве чего-то пассивного, в качестве *сопротивления*. Правда, эта концепция применима в целом ряде областей и помимо чистой механики,—именно там, где дело идет о простом перенесении движения и количественном вычислении его. Но ее уже недостаточно в более сложных физических процессах, как это доказывают собственные примеры Гельмгольца. Сила преломления света заключается столько же в самом свете, сколько в прозрачных телах. В случае явлений прилипания и капиллярности сила заключается безусловно столько же в твердой поверхности, сколько в жидкости. Относительно контактного электричества можно, во всяком случае, с уверенностью утверждать, что здесь играют роль *оба* металла, а «сила химического сродства» заключается, во всяком случае, в *обеих* соединяющихся частях. Но сила, состоящая из двух раздельных сил, действие, не вызывающее своего противодействия, а заключающее и несущее его в себе самом,—не есть вовсе сила в смысле земной механики, этой единственной науки, в которой действительно знают, что означает слово «сила». Ведь основными условиями земной механики являются, во-первых, отказ исследовать причины импульса, т.-е. природу соответственной в каждом случае силы, а, во-вторых, представление об односторонности силы, которой противопоставляется некоторая равная всегда себе в любом месте тяжесть, так что, по сравнению с любым проходимым при падении на земле пространством, радиус земного шара равен бесконечности.

Но пойдем дальше и посмотрим, как Гельмгольц «об'ективирует» свои «силы» в законы природы.

В одном докладе, в 1854 г. (l. c., стр. 119), он исследует «запас рабочей силы», который содержал в себе первоначально туманный шар, давший начало нашей солнечной системе. «Действительно, этот шар получил колоссальное приданое, хотя бы в виде всеобщей силы притяжения всех его частей друг к другу». Это бесспорно. Но столь же бесспорно и то, что все это приданое из тяжести или тяготения сохраняется в неущербленном виде и в теперешней солнечной системе, за исключением разве незначительной части его, утерянной с материей, которая, может быть, была выброшена безвозвратным образом в мировое пространство. Далее: «И химические силы должны были уже быть налицо, готовые к действию; но так как эти силы могут действенно проявиться лишь при самом тесном соприкосновении разнородных масс, то прежде чем началась их работа, должно было произойти сгущение». Если мы вместе с Гельмгольцем (см. выше) станем рассматривать эти химические силы как силы сродства, т.-е. как *притяжение*, то мы должны будем и здесь сказать, что совокупная сумма этих сил химического притяжения сохраняется неумаленной и в теперешней солнечной системе.

Но на той же самой странице Гельмгольц приводит в качестве результата своих выкладок, что в солнечной системе «имеется лишь, при

mechanischen Kraft als solche besteht»—nämlich im Sonnensystem. Wie ist dies zu reimen? Die Anziehungskraft, allgemeine wie chemische, ist noch unversehrt im Sonnensystem vorhanden. Eine andere sichere Kraftquelle gibt Helmholtz nicht an. Allerdings haben nach Helmholtz seine Kräfte eine ungeheure Arbeit geleistet. Aber sie haben sich dadurch weder vermehrt, noch vermindert. Wie oben dem Uhrgewicht geht es jedem Molekül im Sonnensystem und dem ganzen Sonnensystem selbst. «Seine Schwere ist nicht verloren oder vermindert». Wie vorhin dem Kohlenstoff und dem Sauerstoff geht es allen chemischen Elementen: wir haben die sämtliche gegebene Menge eines jeden noch immer, auch noch «die gesamte Verwandschaftskraft ebenso kräftig wie vorher bestehend». Was haben wir denn verloren? Und welche «Kraft» hat denn die enorme Arbeit geleistet, die 453 mal so gross ist als diejenige, die das Sonnensystem nach seiner Berechnung leisten kann? Soweit gibt uns Helmholtz keine Antwort. Aber weiter sagt er:

«Ob noch ein weiterer Kraftvorrat in Gestalt von Wärme vorhanden war, wissen wir nicht».—Mit Verlaub. Die Wärme ist eine repulsive «Kraft», wirkt also der Richtung der Schwere wie der chemischen Anziehung entgegen, ist minus, wenn diese plus gesetzt werden. Wenn Helmholtz also seinen ursprünglichen Kraftvorrat aus allgemeiner und chemischer Anziehung zusammensetzt, so müsste ein Vorrat von Wärme, der ausserdem noch vorhanden, nicht zu jenem Kraftvorrat hinzugezählt, sondern von ihm abgezogen werden. Sonst müsste die Sonnenwärme die Anziehungskraft der Erde verstärken, wenn sie ihr grade entgegen Wasser verdunstet und den Dunst in die Höhe hebt; oder die Wärme eines glühenden Eisenrohrs, durch das man Wasserdampf leitet, müsste die chemische Anziehung von Sauerstoff und Wasserstoff verstärken, während sie sie gerade ausser Tätigkeit setzt. Oder, um dieselbe Sache in andrer Form zu verdeutlichen: wir nehmen an, der Nebelball von Radius r, also von Volumen $\frac{4}{3}\pi r^3$, habe die Temperatur t. Wir nehmen ferner an, ein zweiter Nebelball von gleicher Masse habe bei der höheren Temperatur T den grösseren Radius R und das Volumen $\frac{4}{3}\pi R^3$. Nun ist es einleuchtend, dass in dem zweiten Nebelball die Attraktion, mechanische wie physikalische und chemische, erst dann mit gleicher Kraft wirken kann wie im ersten, wenn er von Radius R auf Radius r zusammengeschrumpft ist, d. h. die der Temperaturdifferenz $T—t$ entsprechende Wärme in den Weltraum ausgestrahlt hat. Der wärmere Nebelball wird also später zur Verdichtung kommen als der kältere, folglich ist die Wärme als Hindernis der Verdichtung, vom Helmholtzschen Standpunkt betrachtet, kein Plus, sondern ein Minus des «Kraftvorrats». Indem Helmholtz die Möglichkeit eines zu attraktiven Bewegungsformen hinzutretenden und ihre Summe vermehrenden Quantums von repulsiver Bewegung in der Form von Wärme voraussetzt, begeht er also einen entschiedenen Rechnungsfehler.

Bringen wir nun diesen sämtlichen «Kräftevorrat», möglichen wie nachweisbaren, auf dasselbe Vorzeichen, damit eine Addition möglich wird. Da wir vorläufig die Wärme noch nicht umkehren, statt ihrer Repulsion die äquivalente Attraktion setzen können, so werden wir die Umkehrung bei den beiden Anziehungsformen vornehmen müssen. Dann haben wir statt der allgemeinen Anziehungskraft, statt der chemischen Verwandschaftskraft und statt der ausserdem möglicherweise als solcher bereits

мерно, $^1/_{454}$ доля первоначальной механической силы, как таковой». Как согласовать это? Ведь сила притяжения—как всеобщая, так и химическая—сохранилась в нетронутом виде в солнечной системе. Другого определенного источника силы Гельмгольц не указывает. Правда, согласно Гельмгольцу, его силы произвели колоссальную работу. Но от этого они ни увеличились, ни уменьшились. О каждой молекуле в солнечной системе, как и о всей солнечной системе, можно сказать то же самое, что о часовом грузе в вышеприведенном примере: «Его тяжесть не пропала и не уменьшилась». Все химические элементы испытывают то же, что углерод и кислород, рассмотренные нами выше: вся масса каждого элемента сохраняется, и точно так же «остается в прежних размерах сила сродства». Что же мы потеряли? И какая «сила» произвела колоссальную работу, которая в 453 раза больше, чем та, которую может еще произвести, по его вычислению, солнечная система? На это мы не имеем никакого ответа у Гельмгольца. Но дальше мы читаем у него:

«Мы не знаем, имелся ли еще другой *запас силы в виде теплоты*». С позволения Гельмгольца мы заметим следующее: теплота есть отталкивательная «сила» и, следовательно, действует в направлении, *обратном* направлению тяжести и химического притяжения. Она есть минус, если последние принимать за плюс. Поэтому, если Гельмгольц составляет свой первоначальный запас силы из всеобщего *притяжения* и химического *притяжения*, то имеющийся помимо этого запас теплоты должен был бы быть не прибавлен к нему, а вычтен из него. В противном случае нужно было бы утверждать, что солнечная теплота *увеличивает* силу притяжения земли, когда она, вопреки ей, превращает воду в пары и поднимает эти пары вверх; или же—что теплота раскаленной железной трубки, через которую проходят водяные пары, *усиливает* химическое притяжение кислорода и водорода, между тем как она, наоборот, уничтожает его. Или же, выражая это самое отношение иным, более кокретным образом: допустим, что туманный шар радиуса r, т.-е. об'ема $\frac{4}{3}\pi r^3$ имеет температуру t. Допустим далее, что другой туманный шар, равной массы, имеет при более высокой температуре T больший радиус R и об'ем $\frac{4}{3}\pi R^3$. Ясно, что во втором туманном шаре притяжение—как механическое, так физическое и химическое—лишь тогда сможет начать действовать с той же силой, как в первом, когда он сократится и вместо радиуса R станет радиус r, т.-е. когда соответствующая разнице температур $T—t$ теплота будет излучена в мировое пространство. Таким образом, более теплый туманный шар сгустится позже, чем более холодный, и, следовательно, теплота, являясь препятствием для сгущения, оказывается, с точки зрения Гельмгольца, не плюсом, а минусом «запаса силы». Гельмгольц, предполагая возможность, в виде теплоты, некоторого количества *отталкивательного* движения, присоединяющегося к *притягательным* формам движения и увеличивающего их сумму, совершает безусловно ошибку в своих выкладках.

Придадим же всему этому «запасу силы»—как опытно доказуемому, так и теоретически возможному—один и тот же знак для того, чтобы можно было совершить сложение. Так как в настоящее время мы еще не в состоянии обратить теплоты, не в состоянии заменить ее отталкивание эквивалентным притяжением, то нам придется совершить это обращение для обеих форм притяжения. В таком случае мы должны взять вместо силы всеобщего притяжения, вместо силы химического сродства и вместо существовавшей, возможно, уже первоначально теплоты, как тако-

im Anfang existierenden Wärme einfach zu setzen—die Summe der im Gasball im Moment seiner Verselbständigung vorhandenen Repulsionsbewegung oder sogenannten Energie. Und damit stimmt denn auch die Rechnung von Helmholtz, bei der er «die Erwärmung» berechnen will, welche durch die angenommene anfängliche Verdichtung der Himmelskörper unseres Systems aus nebelartigem, zerstreutem Stoffe entstehen musste. Indem er soden ganzen «Kraftvorrat» auf Wärme, Repulsion reduziert, macht er es auch möglich, den vermutlichen «Kraftvorrat von Wärme» hinzuzuaddiren. Dann drückt die Rechnung aus, dass $^{453}/_{454}$ aller ursprünglich im Gasball vorhandenen Energie, d. h. Repulsion, in Gestalt von Wärme in den Weltraum ausgestrahlt ist oder, genau gesprochen, dass die Summe aller Attraktion im heutigen Sonnensystem zur Summe aller darin noch vorhandenen Repulsion sich verhält wie 454:1. Dann widerspricht sie aber gradezu dem Texte des Vortrags, dem sie als Belegstück beigefügt ist.

Wenn nun aber die Vorstellung der Kraft selbst bei einem Physiker wie Helmholtz zu solcher Begriffsverwirrung Anlass gibt, so ist dies der beste Beweis, dass sie überhaupt wissenschaftlich unbrauchbar ist in allen Forschungszweigen, die über die rechnende Mechanik hinausgehen. In der Mechanik nimmt man die Bewegungsursachen als gegeben an und kümmert sich nicht um ihren Ursprung, sondern nur um ihre Wirkungen. Bezeichnet man also eine Bewegungsursache als eine Kraft, so tut das der Mechanik als solcher keinen Abbruch; aber man gewöhnt sich daran, diese Bezeichnung auch in die Physik, Chemie und Biologie zu übertragen, und dann ist die Konfusion unvermeidlich. Das haben wir gesehn und werden es noch öfter sehen. Ueber den Begriff der Arbeit im nächsten Kapitel.

вой, просто сумму имевшегося в газовом шаре в момент его образования отталкивательного движения или так называемой энергии. С этим согласуется и вычисление Гельмгольца, когда он вычисляет «согревание», получившееся благодаря гипотетическому первоначальному сгущению тел нашей системы из рассеянного туманного вещества. Сведя таким образом весь «запас сил» к теплоте, к отталкиванию, он делает возможным прибавить к этому гипотетический «запас силы теплоты». А в таком случае произведенное им вычисление выражает тот факт, что $^{453}/_{454}$ всей имевшейся первоначально в газовом шаре энергии, т.-е. отталкивания, было излучено, в виде теплоты, в мировое пространство или же, выражаясь точнее, что сумма всего притяжения в современной солнечной системе относится к сумме всего имеющегося в ней отталкивания, как 454:1. Но в таком случае эти выкладки противоречат тексту доклада, к которому они приложены.

Но если представление силы приводит даже у такого физика, как Гельмгольц, к подобной путанице понятий, то это является лучшим доказательством того, что оно вообще не может найти научного применения во всех областях исследования, выходящих из рамок вычислительной механики. В механике принимают причины движения за данное и не интересуются их происхождением, считаясь только с их действиями. Поэтому если какую-нибудь причину движения называют силой, то это нисколько не вредит механике как таковой; но, благодаря этому, привыкают переносить это наименование также и в область физики, химии и биологии, что приводит к неизбежной путанице. Мы уже видели это и увидим еще не один раз. О понятии работы мы будем говорить в следующей главе.

X. ZWEI MASSE DER BEWEGUNG

«Dagegen habe ich bisher immer noch gefunden, dass die Grundbegriffe dieses Gebiets» (d. h. die physikalischen Grundbegriffe der Arbeit und ihrer Unveränderlichkeit) «denjenigen Personen, welche nicht durch die Schule der mathematischen Mechanik gegangen sind, bei allem Eifer, aller Intelligenz und selbst bei einem ziemlich hohen Masse naturwissenschaftlicher Kenntnisse sehr schwer fasslich sind. Auch ist nicht zu verkennen, dass es Abstrakta von ganz eigentümlicher Art sind. Ist ihr Verständnis doch einem Geiste wie I. Kant nicht ohne Schwierigkeit aufgegangen, wie seine darüber gegen Leibniz geführte Polemik zeigt». (Siehe Helmholtz, Pop.-wiss. Vortr. II, Vorrede).

Hiernach wagen wir uns jetzt auf ein sehr gefährliches Gebiet, umsomehr, als wir uns nicht gut erlauben können schon aus Mangel an Zeit und Raum, den Leser durch die Schule der mathematischen Mechanik zu führen. Vielleicht aber stellt sich heraus, dass da, wo es sich um Begriffe handelt, dialektisches Denken mindestens ebenso weit führt wie mathematisches Rechnen.

Galilei entdeckte einerseits das Fallgesetz, wonach die durchlaufenen Räume fallender Körper sich verhalten wie die Quadrate der Fallzeiten. Daneben stellte er den, wie wir sehen werden, diesem nicht ganz entsprechenden Satz auf, dass die Bewegungsgrösse eines Körpers (sein impeto oder momento) bestimmt wird durch Masse und Geschwindigkeit, derart, dass sie bei konstanter Masse der Geschwindigkeit proportional ist. Descartes nahm diesen letzten Satz auf und machte das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit eines sich bewegenden Körpers ganz allgemein zum Mass seiner Bewegung. Und noch heute kann man in berühmten Lehrbüchern dasselbe lesen. So Thomson und Tait, A Treatise etc.

Huyghens fand bereits, dass beim elastischen Stoss die Summe der Produkte aus den Massen in die Quadrate der Geschwindigkeit vor und nach dem Stoss dieselbe sei, und dass ein analoges Gesetz gelte für verschiedene andere Fälle von Bewegung in einem System verbundener Körper.

Leibniz war der erste, der einsah, dass das Descartes'sche Mass der Bewegung mit dem Fallgesetz im Widerspruch stehe. Andrerseits liess sich nicht leugnen, dass das Descartes'sche Mass in vielen Fällen richtig sei. Leibniz teilte also die bewegenden Kräfte in tote und lebendige. Die toten waren die «Drucke» oder «Züge» ruhender Körper, ihr Mass das Produkt der Masse in die Geschwindigkeit, mit der der Körper sich bewegen würde, wenn er aus dem Ruhezustand in die Bewegung überginge; als Mass der lebendigen Kraft, der wirklichen Bewegung eines Körpers dagegen, stellte er das Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit auf. Und zwar direkt aus dem Fallgesetz leitete er dieses neue Bewegungsmass her. «Es ist, so schloss Leibniz, die nämliche Kraft erforderlich, einen Körper von vier Pfund Gewicht um einen Fuss wie einen Körper von einem Pfund Gewicht um vier Fuss zu heben; nun sind aber die Wege dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional, denn wenn ein Körper um vier Fuss gefallen ist, so hat er die doppelte Geschwindigkeit erlangt, wie wenn er nur um einen Fuss gefallen ist. Beim Fallen erlangen aber die Körper die Kraft, wieder auf dieselbe Höhe zu steigen, von der sie gefallen sind; also sind die Kräfte dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional» (Suter, Gesch. d. Math. II, p. 367). Weiter

X. ДВЕ МЕРЫ ДВИЖЕНИЯ

«В противоположность этому я убеждался до сих пор всегда, что основные понятия этой области» (т.-е. основные физические понятия работы и неизменности ее) «с большим трудом даются тем лицам, которые не прошли через школу математической механики, несмотря на все усердие с их стороны, на все их способности и даже на довольно высокий уровень естественно-научных знаний. Не следует забывать того, что это абстракции совершенно особого рода. Ведь понять их удалось не без труда даже такому крупному мыслителю, как И. Кант, о чем свидетельствует его полемика с Лейбницем». См. Гельмгольц (Pop.-wiss. Vort. II, Vorrede).

Таким образом, мы вступаем в очень опасную область, тем более, что из-за недостатка времени и места мы не можем провести читателя через школу математической механики. Но, может быть, удастся показать, что там, где дело идет о понятиях, диалектическое мышление приводит, по меньшей мере, к таким же плодотворным результатам, как и математические выкладки.

Галилей открыл, с одной стороны, закон падения, согласно которому пройденные падающими телами пространства пропорциональны квадратам времени падения. Но наряду с этим он установил не вполне соответствующее, как мы увидим, этому закону положение, что количество движения какого-нибудь тела (его impeto или momento) определяется массой и скоростью, так что, при постоянной массе, оно пропорционально скорости. Декарт принял эту последнюю теорему и признал вообще произведение массы движущегося тела на скорость мерой его движения. И даже теперь можно встретить то же самое в известных руководствах. Так, например, у Томсона и Тэта (A Treatise etc).

Гюйгенс нашел уже, что в случае упругого удара сумма произведений масс на квадраты скорости остается неизменной до удара и после него и что аналогичный закон имеет силу для различных других случаев движения соединенных в одну систему тел.

Лейбниц первый заметил, что декартова мера движения противоречит закону падения. Но, с другой стороны, нельзя было отрицать того, что декартова мера оказывается во многих случаях правильной. Поэтом Лейбниц разделил движущие силы на мертвые и живые. Мертвыми силами были «давления» или «натяжения» покоящихся тел; за меру их он принимал произведение из массы на скорость, с которой двигалось бы тело, если бы из состояния покоя оно перешло в состояние движения; за меру же живой силы—реального движения тела—он принял произведение из массы на квадрат скорости. Эту новую меру движения он вывел непосредственно из закона падения. «Необходима, — рассуждал Лейбниц,—одна и та же сила как для того, чтобы поднять тело, весом в четыре фунта, на один фут, так и для того, чтобы поднять тело, весом в один фунт, на четыре фута. Но пути пропорциональны квадрату скорости, ибо если тело упало на четыре фута, то оно приобрело двойную скорость по сравнению с той скоростью, которую оно имеет, когда падает на один фут. Но при своем падении тела приобретают силу, с помощью которой они могут подняться на ту же самую высоту, с которой упали; следовательно, силы пропорциональны квадрату скорости». (Suter, Geschichte der Math., II, стр. 367).

aber wies er nach, dass das Bewegungsmass mv im Widerspruch stehe mit dem Cartesischen Satz von der Konstanz der Bewegungsquantität, indem, wenn es wirklich gelte, sich die Kraft (d. h. Bewegungsmenge) in der Natur fortwährend vermehre oder vermindere. Er entwarf sogar einen Apparat (1690, Acta Eruditorum), der, wenn das Mass mv richtig sei, ein Perpetuum mobile mit steter Kraftgewinnung darstellen müsse, was doch absurd sei. Helmholtz hat neuerdings diese Art der Argumentation wieder häufig angewandt.

Die Cartesianer protestierten aus Leibeskräften, und es entspann sich ein langjähriger und berühmter Streit, an dem auch Kant in seiner ersten Schrift («Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte», 1746) sich beteiligte, ohne indes in der Sache klar zu sehn. Die heutigen Mathematiker schauen mit ziemlicher Verachtung herab auf diesen «unfruchtbaren» Streit, der «über 40 Jahre lang hinausgezogen wurde und die Mathematiker Europas in zwei feindliche Lager teilte, bis endlich d'Alembert durch seinen Traité de dynamique (1743) gleichsam wie durch einen Machtspruch dem unnützen Wortstreite, denn etwas Anders war es nicht, ein Ende machte». (Suter, a. a. O., p. 366).

Nun sollte es doch scheinen, als ob eine Streitfrage nicht so ganz auf einem unnützen Wortstreit beruhen kann, wenn sie von einem Leibniz gegenüber einem Descartes aufgeworfen wurde, einen Mann wie Kant derart beschäftigte, dass er ihr seine Erstlingsschrift, einen ziemlich starken Band, widmete. Und in der Tat, wie ist es zu reimen, dass die Bewegung zwei einander widersprechende Masse hat, das einmal der Geschwindigkeit, das das andre Mal dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist? Suter machte sich die Sache sehr leicht: er sagt, beide Teile hatten recht und beide hatten unrecht; «Der Ausdruck «lebendige Kraft» hat sich dennoch bis heute erhalten; allein er gilt nicht mehr als Mass der Kraft, sondern ist eine blosse einmal angenommene Bezeichnung für das in der Mechanik so bedeutungsvolle Produkt der Masse in das halbe Quadrat der Geschwindigkeit». Also mv bleibt Mass der Bewegung, und lebendige Kraft ist nur ein andrer Ausdruck für $\frac{mv^2}{2}$, von welcher Formel wir zwar erfahren, dass sie in der Mechanik sehr bedeutungsvoll ist, jetzt aber erst recht nicht mehr wissen, was sie denn bedeutet.

Nehmen wir indes den rettenden Traité de dynamique zur Hand und sehen wir uns d'Alembert's «Machtspruch» näher an: derselbe steht in der Vorrede. Im Text, heisst es, komme die ganze Frage gar nicht vor wegen l'inutilité parfaite dont elle est pour la mécanique. Dies ist für die rein rechnende Mechanik ganz richtig, bei der wie oben bei Suter Wortbezeichnungen nur andre Ausdrücke, Namen für algebraische Formeln sind, Namen, bei denen man sich am besten gar nichts denkt.—Indes, da so bedeutende Leute sich mit der Sache beschäftigt, wolle er sie doch in der Vorrede untersuchen. Unter der Kraft sich bewegender Körper könne man, klar gedacht, nur ihre Eigenschaft verstehn, Hindernisse zu überwinden oder ihnen zu widerstehen. Also weder durch mv noch durch mv^2 sei die Kraft zu messen, sondern einzig durch die Hindernisse und deren Widerstand.

Nun gebe es drei Arten Hindernisse: 1) unüberwindliche, die die Bewegung total vernichten, und diese können schon deswegen hier nicht in Betracht kommen; 2) Hindernisse, deren Widerstand grade hinreicht, die Bewegung aufzuheben und dies augenblicklich tun: Fall des Gleichgewichts; 3) Hindernisse, die die Bewegung nur allmählich aufheben: Fall der verzögerten Bewegung.

Но далее он доказал, что мера движения mv противоречит декартовой теореме о постоянстве количества движения, ибо если бы она была действительно верна, то сила (т.-е. сумма движения) постоянно увеличивалась бы или уменьшала, в природе. Он даже набросал проект аппарата (1690, Acta Eruditorum) который—будь мера правильной—представлял бы perpetuum mobile, дающий постоянно новую силу, что нелепо. В наше время Гельмгольц неоднократно прибегал к этому аргументу.

Картезианцы протестовали из всех своих сил, и тогда загорелся знаменитый, длившийся много лет, спор, в котором принял участие в первом своем сочинении (Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte, 1746) И. Кант, хотя он и неясно разбирался в вопросе. Современные математики относятся с изрядной дозой презрения к этому «бесплодному» спору, который затянулся больше чем на сорок лет, расколов математиков Европы на два враждебных лагеря, пока, наконец, Даламбер своим Traité de dynamique (1743), точно каким-то заклинанием, не положил конец этой *бесполезной словесной грызне*, к которой, собственно, сводилось все дело (Suter, l. c., стр. 366).

Но мы в праве, кажется, думать, что не может сводиться к бесполезной грызне спор, начатый таким мыслителем, как Лейбниц против такого человека, как Декарт, и столь занимавший мысль Канта, что он посвятил ему своего литературного первенца—довольно об'емистый том. И, действительно, как понять, что движение имеет две противоречащие друг другу меры, из которых одна пропорциональна скорости, а другая квадрату скорости? Зутер слишком легко справился с этим вопросом: он утверждает, что обе стороны были правы и обе же—неправы; «выражение «живая сила» сохранилось до настоящего времени; но теперь *оно уже не рассматривается, как мера силы*, а является просто раз принятым обозначением для столь важного в механике произведения из массы на половину квадрата скорости». Таким образом, mv остается мерой движения, а живая сила это только другое выражение для $\frac{mv^2}{2}$, при чем о последней формуле нам сообщают лишь то, что она очень важна в механике, но мы вовсе не узнаем, что собственно она обозначает.

Возьмем, однако, в руки спасительный Traité de dynamique и вглядимся пристальнее в «заклинание» Даламбера, которое находится в *Предисловии*. В тексте мы читаем, что весь вопрос не представляет интереса из-за «совершенной бесполезности его для механики». Это вполне верно для *чисто вычислительной* механики, где, как это мы видели выше у Зутера, слова представляют лишь особые выражения, наименования для алгебраических формул, наименования, при которых лучше всего ничего не мыслить. Но так как столь крупные ученые занимались этим вопросом, то он все же хочет разобрать его в предисловии. Под силой движущихся тел можно, если правильно вдуматься, понимать только их способность преодолевать препятствия или сопротивляться им. Таким образом, силу приходится измерять не через mv и не через mv^2, а только через препятствия и их сопротивления.

Но существует три рода препятствий: 1) непреодолимые препятствия, которые совершенно уничтожают движение и которые именно поэтому не могут быть здесь рассматриваемы; 2) препятствия, сопротивления которых достаточно для устранения движения и которые это делают мгновенно: это случаи равновесия; 3) препятствия, устраняющие движение лишь постепенно: это случай замедленного движения. «Но все

«Or tout le monde convient qu'il y a équilibre entre deux corps quand les produits de leurs masses par leurs vitesses virtuelles, c'est à dire par les vitesses avec lesquelles ils tendent à se mouvoir, sont égaux de part et d'autre. Donc, dans l'équilibre le produit de la masse par la vitesse, ou ce qui est la même chose, la quantité du mouvement, peut représenter la force. Tout le monde convient aussi que dans le mouvement retardé le nombre des obstacles vaincus est comme le carré de la vitesse, en sorte qu'un corps qui a fermé un ressort, par exemple, avec une certaine vitesse, pourra avec une vitesse double fermer ou tout à la fois , ou successivement non pas deux, mais quatre ressorts semblables au premier, neuf avec une vitesse triple et ainsi du reste. D'où les partisans des forces vives (die Leibnizianer) concluent que la force des corps qui se meuvent actuellement est en général comme le produit de la masse par le carré de la vitesse. Au fond, quel inconvénient pourrait il y avoir à ce que la mesure des forces fût différente dans l'équilibre et dans le mouvement retardé, puisque, si on veut ne raisonner que d'après des idées claires, on doit n'entendre par le mot d e f o r c e que l'effet produit en surmontant l'obstacle ou en lui résistant?» (Vorrede, p. 19, 20 der Originalausgabe).

Nun aber ist d'Alembert noch viel zu sehr Philosoph, um nicht einzusehn, dass er so leichten Kaufs doch nicht über den Widerspruch eines doppelten Masses einer und derselben Kraft hinweg kommt. Nachdem er also im Grunde nur dasselbe wiederholt, was Leibniz schon gesagt—denn sein équilibre ist ganz dasselbe, was bei Leibniz die toten Drucke—schlägt er plötzlich um auf die Seite der Cartesianer und findet folgenden Ausweg: Das Produkt mv kann auch bei verzögerter Bewegung als Kräftemass gelten, «si dans ce dernier cas on mesure la force, non par la quantité absolue des obstacles, mais par la somme des résistances de ces mêmes obstacles.Car on ne saurait douter que cette somme des résistances ne soit proportionnelle à la quantité du mouvement mv, puisque, de l'aveu de tout le monde, la quantité du mouvement que le corps perd à chaque instant, est proportionnelle au produit de la résistance par la durée infiniment petite de l'instant, et que la somme de ces produits est évidemment la résistance totale». Diese letztere Berechnungsweise scheint ihm die natürlichere, «car un obstacle n'est tel qu'en tant qu'il résiste et c'est à proprement parler la somme des résistances qui est l'obstacle vaincu; d'ailleurs, en estimant ainsi la force, on a l'avantage d'avoir pour l'équilibre et pour le mouvement retardé une mesure commune». Doch könne das Jeder halten, wie er wolle. Und nachdem er so, wie selbst Suter zugibt, mit einem mathematischen Bock die Frage gelöst glaubt, schliesst er mit unliebsamen Bemerkungen über die Konfusion, die bei seinen Vorgängern geherrscht, und behauptet, nach obigen Bemerkungen sei nur noch eine sehr futile metaphysische Diskussion oder gar ein noch unwürdigerer blosser Wortstreit möglich.

D'Alembert's Versöhungsvorschlag läuft auf folgende Rechnung hinaus:

Masse 1 mit Geschwindigkeit 1 schliesst 1 Springfeder in der Zeiteinheit.

Masse 1 mit Geschwindigkeit 2 schliesst 4 Federn, braucht dazu aber 2 Zeiteinheiten; also in der Zeiteinheit nur 2 Federn.

согласятся с тем, что существует равновесие между двумя телами, когда произведения их масс на их виртуальные скорости, т.-е. на скорости, с которыми они стремятся двигаться, у обоих равны. Следовательно, при равновесии произведение массы на скорость—или, что сводится к тому же самому, количество движения—может представлять силу. Все согласятся также с тем, что в случае замедленного движения число преодоленных препятствий пропорционально квадрату скорости, так что тело, которое зажало, например, при известной скорости одну пружину, сможет при двойной скорости зажать сразу или последовательно не две, а четыре пружины, подобные первой; при тройной скорости—девять пружин и т. д. Отсюда сторонники живых сил (приверженцы Лейбница) умозаключают, что сила движущихся актуально тел вообще пропорциональна произведению массы на квадрат скорости. По существу, в чем заключалось бы неудобство, если бы мера сил была различной в случае равновесия и в случае замедленного движения? Ведь если желать рассуждать, руководясь лишь ясными идеями, то под словом *сила* следует понимать лишь эффект, получаемый при преодолении препятствия или при сопротивлении ему». (Предисловие, стр. 19—20 первого издания.)

Но Даламбер слишком философ, чтобы не понимать, что так легко он не справится с противоречием существования двойной меры для одной и той же силы. Поэтому, повторивши по существу то самое, что уже сказал Лейбниц,—ибо его équilibre решительно то же самое, что «мертвое давление» Лейбница,—он вдруг переходит на сторону картезианцев и предлагает следующий выход: произведение mv может и в случае замедленного движения считаться мерой силы, «если в этом последнем случае измерять силу не абсолютным количеством препятствий, а суммой сопротивлений этих самых препятствий. Ибо нельзя сомневаться в том, что эта сумма сопротивлений пропорциональна количеству движения mv, ибо, как согласятся с этим все, количество движения, теряемого телом в каждое мгновение, пропорционально произведению сопротивления на бесконечно малый промежуток времени, и что, следовательно, сумма этих произведений равняется, очевидно, совокупному сопротивлению». Этот последний способ вычисления кажется ему более естественным, «ибо какое-нибудь препятствие является препятствием лишь постольку, поскольку оно оказывает сопротивление, и, собственно говоря, сумма сопротивлений и является преодоленным препятствием; кроме того, определяя таким образом силу, мы имеем и то преимущество, что у нас оказывается одна общая мера для случаев равновесия и замедленного движения». Но каждый в праве думать так, как он хочет. И, покончив, как ему кажется, с вопросом путем математического трюка—что признает и сам Зутер,—он заключает свое изложение нелюбезными замечаниями по поводу путаницы, царившей в мыслях его предшественников, и утверждает, что после вышеприведенных замечаний возможна лишь совершенно бесплодная метафизическая дискуссия или же еще менее достойная словесная грызня.

Попытка примирения Даламбера сводится к следующему вычислению:

Масса 1, обладающая скоростью 1, зажимает в единицу времени 1 пружину.

Масса 1, обладающая скоростью 2, зажимает 4 пружины, но употребляет для этого 2 единицы времени, т.-е. зажимает в единицу времени только 2 пружины.

Masse 1 mit Geschwindigkeit 3 schliesst 9 Federn in drei Zeiteinheiten, also in der Zeiteinheit nur 3 Federn.

Dividieren wir also die Wirkung durch die dazu erforderte Zeit, so kommen wir von mv^2 wieder auf mv.

Es ist dasselbe Argument, das namentlich Catelan schon früher gegen Leibniz angewandt hatte: ein Körper mit Geschwindigkeit 2 steigt allerdings gegen die Schwere viermal so hoch als einer mit Geschwindigkeit 1, aber er braucht auch die doppelte Zeit dazu; folglich ist die Bewegungsmenge durch die Zeit zu dividieren $\alpha = 2$, nicht $= 4$. Und dies ist sonderbarerweise auch die Ansicht Suters, der ja dem Ausdruck «lebendige Kraft» allen logischen Sinn genommen und ihm nur einen mathematischen gelassen. Dies ist indes natürlich. Für Suter handelt es sich darum, die Formel mv in ihrer Bedeutung als einziges Mass der Bewegungmenge zu retten, und deshalb wird mv^2 logisch geopfert, um im Himmel der Mathematik verklärt wieder aufzuerstehn.

Soweit ist indes richtig: die Catelan'sche Argumentation bildet eine der Brücken, die mv mit mv^2 vermittelt, und ist damit von Bedeutung.

Die Mechaniker nach d Alembert nahmen keineswegs seinen Machtspruch an, denn sein schliessliches Urteil war ja zugunsten von mv als Mass der Bewegung. Sie hielten sich eben an den Ausdruck, den er der schon von Leibniz gemachten Unterscheidung von toten und lebendigen Kräften gegeben hatte: für das Gleichgewicht, also für die Statik, gilt mv; für die gehemmte Bewegung, also für die Dynamik, gilt mv^2. Obwohl im Ganzen und Grossen richtig, hat diese Unterscheidung in dieser Form doch nicht mehr logischen Sinn als die bekannte Unteroffiziersentscheidung: Im Dienst immer Mir, ausserm Dienst immer Mich. Man nimmt sie schweigend an, es ist nun einmal so, wir können es nicht ändern, und wenn in diesem doppelten Mass ein Widerspruch steckt, was können wir dafür?

So z. B. Thomson and Tait, A Treatise on Natural Philosophy. Oxford 1867, p. 162.: «The quantity of motion of the momentum of a rigid body moving without rotation is proportional to its mass and velocity conjointly. Double mass or double velocity would correspond to double quantity of motion». Und gleich dahinter: «The Vis Viva or kinetic energy of a moving body is proportional to the mass and the square of the velocity conjointly».

In dieser ganz krassen Form werden die beiden widersprechenden Bewegungsmasse neben einander gestellt. Auch nicht der geringste Versuch wird gemacht, den Widerspruch zu erklären oder auch nur zu vertuschen. Das Denken ist im Buch dieser beiden Schotten verboten, es darf nur gerechnet werden. Kein Wunder, dass wenigstens einer von ihnen, Tait, zu den gläubigsten Christen des gläubigen Schottlands zählt.

In Kirchhoffs Vorlesungen über mathematische Mechanik kommen die Formeln mv und mv^2 in dieser Form garnicht vor.

Vielleicht hilft uns Helmholtz. In der Erhaltung der Kraft schlägt er vor, die lebendige Kraft durch $\frac{mv^2}{2}$ auszudrücken, ein Punkt, auf den wir noch zurückkommen. Dann zählt er p. 20 ff. die Fälle kurz auf, in denen das Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft (also von $\frac{mv^2}{2}$) bisher schon benutzt und anerkannt ist. Dazu gehört dann unter № 2.: «Die Uebertragung der Bewegung durch die inkompressiblen festen und flüssigen Körper,

Масса 1, обладающая скоростью 3, зажимает 9 пружин в 3 единицы времени, т.-е. зажимает в единицу времени лишь 3 пружины.

Значит, если мы разделим действие на потребное для него время, то мы вернемся от mv^2 обратно к mv.

Мы имеем перед собой тот самый аргумент, который раньше выдвинул против Лейбница Кателян: тело, обладающее скоростью 2, действительно поднимается против тяжести на высоту, в четыре раза бо́льшую, чем тело, обладающее скоростью 1, но для этого ему требуется также в 2 раза больше времени; следовательно, сумму движения надо разделить на время $\alpha = 2$, а не $= 4$. Таков же, странным образом, и взгляд Зутера, который ведь лишил выражение «живая сила» всякого логического смысла, оставив за ним только математический смысл. Но это вполне естественно. Для Зутера дело идет о том, чтобы спасти формулу mv в ее значении единственной меры количества движения, и поэтому mv^2 приносится логически в жертву, чтобы воскреснуть преображенным на небе математики.

Но верно во всяком случае то, что аргументация Кателяна образует один из мостов, соединяющих mv с mv^2, и поэтому имеет известное значение.

Механики, преемники Даламбера, отнюдь не воспользовались его заклинанием, ибо его заключительное суждение было в пользу mv, как меры движения. Они придерживались его суждения о сделанном уже Лейбницем различении между мертвыми и живыми силами: для случаев равновесия, т.-е. в статике, имеет силу mv, для замедленного же движения, т.-е. в динамике, имеет силу mv^2. Хотя в общем это различение правильно, но в указываемой форме оно имеет не больше логического смысла, чем известное различение унтер-офицера: на службе всегда «мне», вне службы всегда «меня». Его принимают молча; оно существует, и мы не можем его изменить, а если в подобной двойной мере заключается противоречие, то что же мы можем сделать?

Так, например, Thomson and Tait, A Treatise on Natural Philosophy, Oxford 1867, стр. 162: «*Количество движения* или *момент* твердого тела, движущегося без вращения, пропорционально произведению из его массы на скорость. Двойная масса или двойная скорость будут соответствовать двойному количеству движения». И тотчас же вслед за этим: «*Vis viva*, или *кинетическая энергия* движущегося тела, пропорциональна произведению его массы на квадрат скорости».

В такой совершенно грубой форме ставятся рядом друг с другом обе противоречивых меры движения, при чем не делается ни малейшей попытки об'яснить это противоречие или хотя бы затушевать его. В книге обоих этих шотландцев мышление запрещено; можно производить только вычисления. Ничего нет поэтому удивительного, что по крайней мере один из них, Тэт, принадлежит к правоверным христианам правоверной Шотландии.

В лекциях Кирхгофа по математической механике формулы mv и mv^2 вовсе не встречаются *в этой форме*.

Может быть, нам поможет Гельмгольц. В работе о сохранении силы он предлагает выражать живую силу через $\frac{mv^2}{2}$, пункт, к которому мы еще вернемся. Затем на стр. 20 и след. он вкратце перечисляет случаи, в которых до сих пор уже пользовались и признавали принцип сохранения живой силы (т.-е. $\frac{mv^2}{2}$). Затем сюда относится под № 2 : «Перенесение движения несжимаемыми твердыми и жидкими телами, поскольку не имеет

sobald nicht Reibung oder Stoss unelastischer Stoffe stattfindet. Unser allgemeines Prinzip wird für diese Fälle gewöhnlich als die Regel ausgesprochen, dass eine durch mechanische Potenzen fortgepflanzte und abgeänderte Bewegung stets in denselben Verhältnissen an Kraftintensität abnimmt, als sie an Geschwindigkeit zunimmt. Denken wir uns also durch eine Maschine, in welcher durch irgend einen Vorgang gleichmässig Arbeitskraft erzeugt wird, das Gewicht m mit der Geschwindigkeit c gehoben, so wird durch eine andre mechanische Einrichtung das Gewicht nm gehoben werden können, aber nur mit der Geschwindigkeit $\frac{c}{n}$, sodass in beiden Fällen die Quantität der von der Maschine in der Zeiteinheit erzeugten Spannkraft durch mgc darzustellen ist, wo g die Intensität der Schwerkraft darstellt».

Also auch der Widerspruch, dass eine «Kraftintensität», die im einfachen Verhältnis der Geschwindigkeit ab- und zunimmt, zum Beweise dienen soll für die Erhaltung einer Kraftintensität, die nach dem Quadrat der Geschwindigkeit ab- und zunimmt.

Allerdings zeigt sich hier, dass mv und mv^2 zur Bestimmung zweier ganz verschiedner Vorgänge dienen , aber das hatten wir ja längst gewusst, mv^2 kann ja nicht$=mv$ sein, es sei denn $v=1$. Es handelt sich darum, uns verständlich zu machen, warum die Bewegung zweierlei Masse hat, eine Sache, die doch auch in der Wissenschaft sonst ebenso unzulässig ist wie im Handel. Versuchen wir es also anders.

Nach mv wird also gemessen «eine durch mechanische Potenzen fortgepflanzte und abgeänderte Bewegung»; dies Mass gilt also für den Hebel und alle seine abgeleiteten Formen, Räder, Schrauben etc., kurz für alle Uebertragungsmaschinerie. Nun stellt sich aber durch eine sehr einfache und keineswegs neue Betrachtung heraus, dass hier, soweit mv gilt, auch mv^2 seine Geltung hat. Wir nehmen irgend eine mechanische Vorrichtung, an der die Summen der Hebelarme der beiden Seiten sich verhalten wie 4 : 1, an der also ein Gewicht von 1 kg einem von 4 kg das Gleichgewicht hält. Durch einen ganz geringen Kraftzusatz an dem einen Hebelarm heben wir also 1 kg um 20 Meter; derselbe Kraftzusatz, alsdann am andern Hebelarm angebracht, hebt nun 4 kg um 5 Meter, und zwar sinkt das überwiegende Gewicht in derselben Zeit, die das andre zum Steigen braucht. Massen und Geschwindigkeit verhalten sich umgekehrt: mv, $1\times 20 = m'v'$, 4×5. Lassen wir dagegen jedes der Gewichte, nachdem es gehoben, frei herabfallen auf das ursprüngliche Niveau, so erlangt das eine, 1 kg, nach durchlaufenem Fallraum von 20 Meter (die Beschleunigung der Schwere hier rund $=10$ m, statt 9,81 m gesetzt) eine Geschwindigkeit von 20 Meter; der andre, 4 kg, dagegen nach einem Fallraum von 5 m eine Geschwindigkeit von 10 m. $mv^2 = 1\times 20\times 20 = 400 = m'v'^2 = 4\times 10\times 10 = 400$. Dagegen sind die Fallzeiten verschieden: die 4 kg durchlaufen ihre 5 Meter in 1 Sekunde, das 1 kg seine 20 m in 2 Sekunden. Reibung und Luftwiderstand sind hier selbstredend vernachlässigt.

Nachdem aber jeder der beiden Körper von seiner Höhe herabgefallen, hat seine Bewegung aufgehört. Hier zeigt sich also mv als Mass einfach übertragener, also fortdauernder, mv^2 als Mass verschwundener mechanischer Bewegung.

места трение или удар неупругих веществ. Наш общий принцип выражается в этих случаях в виде правила, что передаваемое и изменяемое механическими машинами движение теряет постоянно в интенсивности силы то, что оно выигрывает в скорости. Вообразим себе поэтому, что некий груз m поднимается вверх со скоростью c при помощи машины, в которой путем какого-нибудь процесса равномерно порождается рабочая сила; в таком случае при помощи другого механического приспособления можно будет приподнять груз nm, но лишь со скоростью $\frac{c}{n}$, так что в обоих случаях можно представить количество создаваемой машиной в единицу времени силы напряжения через mgc, где g означает интенсивность силы тяжести».

Таким образом, и здесь мы встречаем внутренне противоречивое утверждение, что «интенсивность силы», убывающая и возрастающая пропорционально скорости, должна служить доказательством сохранения интенсивности силы, убывающей и возрастающей пропорционально квадрату скорости.

Впрочем, здесь обнаруживается, что mv и mv^2 служат для определения двух совершенно различных процессов; ведь мы знали это давно, ибо mv^2 не может равняться mv, за исключением того случая, когда $v = 1$. Но мы должны выяснить себе, почему движение обладает двоякого рода мерой, что так же недопустимо в науке, как и в торговле. Попробуем добиться этого иным путем.

Итак, через mv измеряется «движение, передаваемое и изменяемое механическими силами»; таким образом, эта мера применима к рычагу и всем производным от него формам, колесам, винтам и т. д.,—короче говоря, ко всем механическим приспособлениям, передающим движение. Но одно весьма простое и вовсе не новое рассуждение показывает, что, поскольку здесь имеет силу mv, имеет силу и mv^2. Возьмем какое-нибудь механическое приспособление, в котором плечи рычагов относятся друг к другу, как 4:1, в котором, следовательно, груз в 1 килограмм уравновешивает груз в 4 килограмма. Приложив совершенно ничтожную добавочную силу к одному плечу, мы можем приподнять один килограмм на 20 метров; но эта же самая прибавочная сила, приложенная к другому плечу, поднимает 4 килограмма на 5 метров, и притом больший груз опустится в то же самое время, в которое меньший груз поднимется. Массы и скорости здесь обратно пропорциональны друг другу: mv, $1 \times 20 = m'v'$, 4×5. Теперь предоставим каждому из грузов—после того, как они были подняты—свободно упасть на первоначальный уровень; в таком случае груз в 1 килограмм, пройдя пространство в 20 метров (мы для простоты принимаем здесь ускорение силы тяжести равным в круглых цифрах 10 метрам вместо 9,81), приобретет скорость в двадцать метров; другой же груз, в 4 килограмма, пройдя пространство в 5 метров, приобретет скорость в 10 метров. $mv^2 = 1 \times 20 \times 20 = 400 = m'v'^2 = 4 \times 10 \times 10 = 400$. Наоборот, времена падения здесь различны: 4 килограмма проходят свои 5 метров в 1 секунду, а 1 килограмм свои 20 метров в 2 секунды. Само собою разумеется, что мы здесь исключили влияние трения и сопротивления воздуха.

Но после того, как каждое из обоих тел упало со своей высоты, его движение прекращается. Таким образом, mv оказывается здесь мерой просто перенесенного, т.-е. продолжающегося, движения, а mv^2 мерой исчезнувшего механического движения.

Weiter. Beim Stoss vollkommen elastischer Körper gilt dasselbe: die Summe der mv, wie die der mv^2 sind vor wie nach dem Stosse unverändert. Beide Masse haben gleiche Geltung.

Nicht so beim Stoss unelastischer Körper. Hier lehren die landläufigen elementaren Lehrbücher (die höhere Mechanik beschäftigt sich fast gar nicht mehr mit solchen Kleinigkeiten), dass ebenfalls nach wie vor dem Stosse die Summe der mv dieselbe sei. Dagegen finde ein Verlust an lebendiger Kraft statt, denn wenn man die Summe der mv^2 nach dem Stosse von der vor dem Stosse abziehe, so bleibe ein unter allen Umständen positiver Rest; um diesen Betrag (oder dessen Hälfte, je nach der Auffassungsweise) sei die lebendige Kraft durch das gegenseitige Eindringen sowie durch die Formveränderung der stossenden Körper verringert worden. —Dies Letztere ist nun klar und augenscheinlich. Nicht so die erste Behauptung, dass die Summe der mv dieselbe bleibe nach wie vor dem Stoss. Lebendige Kraft ist trotz Suter Bewegung, und wenn ein Teil von ihr verloren geht, so geht Bewegung verloren. Entweder also drückt mv die Bewegungsmenge hier unrichtig aus, oder die obige Behauptung ist falsch. Ich erlaube mir Letzteres anzunehmen. Ueberhaupt ist der ganze Lehrsatz aus einer Zeit überkommen, in der man von der Veränderung der Bewegung noch keine Ahnung hatte, wo also ein Verschwinden von mechanischer Bewegung nur da zugegeben wurde, wo es nicht anders ging. So wird hier die Gleichheit der Summe der mv vor und nach dem Stoss daraus bewiesen, dass ein Verlust oder Gewinn derselben nirgends zugeführt wird. Geben die Körper aber in der ihrer Unelastizität entsprechenden inneren Reibung lebendige Kraft ab, so geben sie auch Geschwindigkeit ab, und die Summe der mv muss nach dem Stoss geringer sein als vorher. Denn es geht doch nicht an, die innere Reibung bei Berechnung der mv zu vernachlässigen, wenn sie bei Berechnung der mv^2 so deutlich sich geltend macht.

Indes verschlägt dies nichts. Selbst wenn wir den Lehrsatz zugeben und die Geschwindigkeit nach dem Stoss unter der Annahme berechnen, dass die Summe der mv dieselbe geblieben, selbst dann finden wir jene Abnahme der Summe der mv^2. Hier also kommen mv und mv^2 in Konflikt,und zwar um die Differenz wirklich verschwundener mechanischer Bewegung. Und die Rechnung selbst beweist, dass die Summe der mv die Bewegungsmenge richtig, die Summe der mv^2 sie unrichtig ausdrückt.

Dies sind so ziemlich alle Fälle, in denen mv in der Mechanik angewandt wird. Sehen wir uns nun einige Fälle an, bei denen mv^2 verwandt wird.

Wenn eine Kanonenkugel abgefeuert wird, so erschöpft sie auf ihrer Flugbahn eine Bewegungsgrösse, die mv^2 proportional ist, gleichviel ob sie gegen ein festes Ziel einschlägt oder durch Luftwiderstand und Schwere zum Stillstand kommt. Wenn ein Eisenbahnzug in einen zweiten, stehenden, hineinfährt, so ist die Gewalt, mit der dies geschieht, und die entsprechende Zerstörung seinem mv^2 proportional. Ebenso gilt mv^2 bei der Berechnung jeder zur Ueberwindung eines Widerstandes erforderlichen mechanischen Kraft.

Was heisst aber diese bequeme, den Mechanikern so geläufige Redensart: Ueberwindung eines Widerstandes?

Wenn wir durch Hebung eines Gewichts den Widerstand der Schwere überwinden, so verschwindet dabei eine Bewegungsmenge, eine Menge mechanischer Kraft, welche gleich ist derjenigen, die wieder erzeugt werden kann durch den direkten oder indirekten Fall des gehobenen Gewichts aus

Далее, в случае удара вполне упругих тел имеет силу то же самое: сумма mv, как и mv^2, остается неизменной до удара и после него. Обе меры имеют здесь одинаковое значение.

Не то мы наблюдаем в случае удара неупругих тел. Здесь ходячие элементарные учебники (высшая механика почти не занимается больше подобными мелочами) утверждают, что сумма mv остается неизменной до удара и после него. Зато здесь происходит потеря в живой силе, ибо, если вычесть сумму mv^2 после удара из суммы их до удара, то остается всегда положительный остаток; на эту величину (или на ее половину, в зависимости от точки зрения) и уменьшается живая сила благодаря взаимопроникновению и изменению формы соударяющихся тел. Это последнее ясно и очевидно. Не так очевидно первое утверждение, а именно, что сумма mv остается неизменной до удара и после него. Живая сила представляет, вопреки Зутеру, движение, и раз часть ее потеряна, то потеряно и движение. Таким образом, либо mv выражает здесь неправильно количество движения, либо вышеприведенное утверждение ошибочно. Вообще вся эта теорема является наследием времени, когда еще не имели никакого представления об изменении движения, когда, следовательно, исчезновение механического движения признавалось лишь там, где этого нельзя было не признать. Так, здесь равенство суммы mv до удара и после него доказывается на основании того, что нигде нельзя отметить потери или выигрыша в этой сумме. Но если тела утрачивают, благодаря внутреннему трению, соответствующему их неупругости, живую силу, то они теряют также и скорость, и, следовательно, сумма mv должна после удара быть меньше, чем до него. Ведь нелепо игнорировать внутреннее трение при вычислении mv, когда с ним так определенно считаются при вычислении mv^2.

Но это ничего не значит. Если даже мы примем эту теорему и станем вычислять скорость после удара, исходя из допущения, что сумма mv осталась неизменной, даже и в этом случае мы найдем, что сумма mv^2 убывает. Таким образом, здесь mv и mv^2 приходят между собою в столкновение, выражающееся в разнице действительно исчезнувшего механического движения. И само вычисление показывает, что сумма mv выражает количество движения правильным образом, а сумма mv^2—неправильным образом.

Таковы, приблизительно, все случаи, в которых употребляются в механике mv; рассмотрим теперь несколько случаев, в которых употребляется mv^2.

Когда ядро вылетает из пушки, то при своем полете оно потребляет количество движения, пропорциональное mv^2, независимо от того, ударится ли оно в твердую мишень, или же перестанет двигаться, благодаря сопротивлению воздуха и силе тяжести. Если железнодорожный поезд сталкивается с другим, стоящим неподвижно, поездом, то сила столкновения и соответствующее ей разрушение пропорциональны его mv^2. Точно так же мы имеем дело с mv^2 при вычислении каждой механической силы, потребной для преодоления некоторого сопротивления.

Но что, собственно, значит это удобное и столь распространенное среди механиков выражение: преодоление некоторого сопротивления?

Когда, подымая некоторый груз, мы преодолеваем сопротивление тяжести, то при этом исчезает некоторое количество движения, некоторое количество механической силы, равное тому количеству ее, которое может быть снова создано при помощи прямого или косвенного падения

der erlangten Höhe bis herab auf sein ursprüngliches Niveau. Sie wird gemessen durch das halbe Produkt seiner Masse in das Quadrat der im Fall erlangten Endgeschwindigkeit, $\frac{mv^2}{2}$. Was ist bei der Hebung also geschehn? Mechanische Bewegung oder Kraft ist als solche verschwunden. Aber sie ist nicht zu Nichts geworden: sie ist verwandelt worden in mechanische Spannkraft, um Helmholtz' Ausdruck zu gebrauchen; in potentielle Energie, wie die Neueren sagen; in Ergal, wie Clausius es nennt, und diese kann jeden Augenblick und in jeder beliebigen, mechanisch zulässigen Weise wieder zurückverwandelt werden in dasselbe Quantum mechanischer Bewegung, das zu ihrer Erzeugung notwendig war. Die potentielle Energie ist nur der negative Ausdruck der lebendigen Kraft und umgekehrt.

Eine 24-pfündige Kanonenkugel schlägt mit einer Geschwindigkeit von 400 Meter in der Sekunde gegen die einen Meter dicke Eisenwand eines Panzerschiffs und hat unter diesen Umständen keine sichtbare Wirkung auf den Panzer. Es ist also eine mechanische Bewegung verschwunden, die $= \frac{mv^2}{2}$, also da die 24 Zollpfund $= 12$ kg sind, $= 12 \times 400 \times 400 \times \frac{1}{2} =$ $= 960000$ Meterkilogramm war. Was ist aus ihr geworden? Ein kleiner Teil von ihr ist verwendet worden zur Erschütterung und molekularen Umsetzung des Eisenpanzers. Ein zweiter zur Zersprengung der Kugel in zahllose Stücke. Aber der grösste Teil hat sich in Wärme verwandelt und die Kugel zur Glühhitze erwärmt. Als die Preussen beim Uebergang nach Alsen 1864 ihre schweren Batterien gegen die Panzerwände des Rolf Krake spielen liessen, sahen sie in der Dunkelheit bei jedem Treffen das Aufblitzen der plötzlich erglühenden Kugel, und Whitworth hatte schon früher durch Versuche bewiesen, dass Sprenggeschosse gegen Panzerschiffe keines Zünders bedürfen; das glühende Metall selbst entzündet die Sprengladung. Das mechanische Aequivalent der Wärmeeinheit, zu 424 Meterkilogr. angenommen, entspricht obiger Menge mechanischer Bewegung eine Wärmemenge von 2264 Einheiten. Die spezifische Wärme des Eisens ist 0,1140, d. h. dieselbe Wärmemenge, die 1 kg Wasser um 1°C erwärmt (die als Wärmeeinheit gilt), reicht hier, um die Temperatur von $\frac{1}{0{,}1140} = 8{,}772$ kg Eisen um 1°C zu erhöhen. Obige 2264 Wärmeeinheiten erhöhen also die Temperatur von 1 kg Eisen um $8{,}772 \times 2264 = 19860$°C oder 19860 kg Eisen um 1°C. Da sich diese Wärmemenge auf Panzer und Geschoss gleichmässig verteilt, würde dieses um $\frac{19860°}{2 \times 12} = 828°$ erhitzt werden, was schon eine ganz hübsche Glühhitze ergibt. Da aber die vordere, aufschlagende Seite jedenfalls den weitaus grössten Teil der Erhitzung erhält, wohl doppelt soviel als die hintere Hälfte, so würde jene auf 1104°, diese auf 552°C erhitzt, was zur Erklärung des Glüheffekts vollständig hinreicht, selbst wenn wir noch für beim Aufschlag wirklich geleistetes mechanisches Werk einen starken Abzug machen.

Bei der Reibung verschwindet ebenfalls mechanische Bewegung, um als Wärme wieder zu erscheinen; durch möglichst genaue Messung der beiden sich entsprechenden Vorgänge gelang es bekanntlich Joule in Manchester und

поднятого груза с достигнутой им высоты на его первоначальный уровень. Оно измеряется полупроизведением массы его на квадрат достигнутой при падении конечной скорости, $\frac{mv^2}{2}$. Что же произошло при подымании груза? Механическое движение, или сила, как таковая, исчезла. Но она не превратилась в ничто; она превратилась в механическую силу напряжения, как выражается Гельмгольц, в потенциальную энергию, как выражаются новейшие теоретики, в эргаль, как называет ее Клаузиус, и в любое мгновение она может быть превращена любым механически допустимым образом обратно в то же самое количество механического движения, которое было необходимо для порождения ее. Потенциальная энергия есть только отрицательное выражение для живой силы, и наоборот.

Ядро, весом в 24 фунта, ударяется со скоростью 400 метров в секунду в металлическую броню броненосца, толщиной в один метр; при этих условиях оно не оказывает никакого видимого действия на броню судна. Таким образом, здесь исчезло механическое движение, равное $\frac{mv^2}{2}$, т.-е., так как 24 фунта=12 килограммам, равное $12\times400\times400\times\times\frac{1}{2}=960.000$ килограммометров. Что же сталось с этим количеством движения? Незначительная часть его пошла на то, чтобы вызвать сотрясение в железной броне и породить в ней молекулярные превращения. Другая часть послужила на то, чтобы раздробить ядро на бесчисленные обломки. Но самая значительная часть превратилась в теплоту, согрев ядро до температуры каления. Когда пруссаки при переходе в Альсен в 1864 г. направили свою тяжелую артиллерию против панцырных стен Рольф Краке, то при каждом удачном попадании они видели в темноте сверкание внезапно раскалявшегося ядра, а Витворт доказал уже раньше путем опытов, что разрывные снаряды, направляемые против броненосцев, не нуждаются в запальнике: раскаленный металл зажигает сам заряд взрывчатого вещества. Если принять механический эквивалент теплоты за 424 килограммометра, то вышеприведенное количество механического движения соответствует 2.264 единицам теплоты. Удельная теплота железа равняется 0,1140, т.-е. то количество теплоты, которое нагревает 1 килограмм воды на 1 градус Цельсия и которое принимается за единицу теплоты, способно нагреть на 1 градус Цельсия $\frac{1}{0,1140}=8,772$ килограмма железа. Следовательно, вышеприведенные 2.264 единицы теплоты поднимают температуру одного килограмма железа на $8,772\times2264=19.860$ градусов Цельсия или же 19.860 килограммов железа на 1 градус. Так как это количество теплоты распределяется равномерно между броней судна и ударившим в нее ядром, то последнее нагревается на $\frac{19.860^\circ}{2\times12}=828$ градусов, что представляет довольно значительный жар. Но так как передняя, ударяющая, половина ядра получает естественно значительно бо́льшую часть теплоты—примерно, вдвое бо́льшую, чем задняя половина—то первая нагреется до 1.104 градусов, а вторая до 552° Ц., что вполне достаточно для об'яснения явления раскаления, даже если мы сделаем значительный вычет в пользу производимой при ударе механической работы.

При трении точно так же исчезает механическое движение, появляющееся снова в виде теплоты. Как известно, Джоулю в Манчестере

Colding in Kopenhagen zuerst das mechanische Aequivalent der Wärme experimentell annähernd festzustellen.

Ebenso bei der Erzeugung eines elektrischen Stromes in einer magnetoelektrischen Maschine vermittelst mechanischer Kraft, z. B. einer Dampfmaschine. Die in einer bestimmten Zeit erzeugte Menge sogen. elektromotorischer Kraft ist proportional und, wenn in demselben Mass ausgedrückt, gleich der in derselben Zeit verbrauchten Menge mechanischer Bewegung. Diese können wir uns erzeugt denken statt durch die Dampfmaschine durch ein sinkendes Gewicht, das dem Druck der Schwere folgt. Die mechanische Kraft, die dies abzugeben im Stande ist, wird gemessen durch die lebendige Kraft, die es erhalten würde, wenn es durch die gleiche Höhe frei fiele, oder durch die Kraft, die erforderlich, um es auf die ursprüngliche Höhe wieder zu heben: beide Male $\frac{mv^2}{2}$.

Wir finden also, dass die mechanische Bewegung allerdings ein doppeltes Mass hat, aber auch, dass jedes dieser Masse für eine sehr bestimmte, abgegrenzte Reihe von Erscheinungen gilt. Wenn schon vorhandene mechanische Bewegung derart übertragen wird, dass sie als mechanische Bewegung erhalten bleibt, so überträgt sie sich nach dem Verhältnis des Produkts der Masse in die Geschwindigkeit. Wird sie aber derart übertragen, dass sie als mechanische Bewegung verschwindet, um in der Form von potentieller Energie, von Wärme, von Elektrizität usw. neu zu erstehn, wird sie mit einem Wort in eine andre Form der Bewegung verwandelt, so ist die Menge dieser neuen Bewegungsform proportional dem Produkt der ursprünglich bewegten Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit. Mit einem Wort: mv ist mechanische Bewegung, gemessen in mechanischer Bewegung; $\frac{mv^2}{2}$ ist mechanische Bewegung, gemessen an ihrer Fähigkeit, sich in ein bestimmtes Quantum einer andern Bewegungsform zu verwandeln. Und dass diese beiden Masse, weil verschieden, sich dennoch nicht widersprechen, haben wir gesehn.

Es stellt sich somit heraus, dass der Streit Leibniz' mit den Cartesianern keineswegs ein blosser Wortstreit war, und dass d'Alembert's Machtspruch in der Tat garnichts erledigte. D'Alembert hätte sich seine Tiraden über die Unklarheit seiner Vorgänger ersparen können, denn er war ebenso unklar wie sie. Und in der Tat, solange man nicht wusste, was aus der scheinbar vernichteten mechanischen Bewegung wird, musste man im Unklaren bleiben. Und solange mathematische Mechaniker wie Suter hartnäckig in den vier Wänden ihrer Spezialwissenschaft befangen bleiben, solange bleiben sie auch ebenso unklar wie d'Alembert und müssen uns mit leeren und widerspruchsvollen Redensarten abspeisen.

Wie aber drückt die moderne Mechanik diese Verwandlung von mechanischer Bewegung in eine andre, ihr der Menge nach proportionale, Form der Bewegung aus?—Sie hat A r b e i t g e l e i s t e t und zwar so und so viel Arbeit.

Aber der Begriff Arbeit im physikalischen Sinn ist hiermit nicht erschöpft. Wenn, wie in der Dampf- oder kalorischen Maschine Wärme in mechanische Bewegung, also Molekularbewegung in Massenbewegung

и Кольдингу в Копенгагене удалось, при помощи максимально точного измерения обоих процессов, впервые установить экспериментальным образом с известным приближением механический эквивалент теплоты.

То же самое происходит при получении электрического тока в электромагнитной машине при помощи механической силы, например паровой машины. Производимое в определенное время количество так называемой электродвижущей силы пропорционально—а если выразить его в той же самой мере, то и равно—потребленному в это же самое время количеству механического движения. Мы можем также вообразить себе, что это последнее производится не паровой машиной, а опускающимся грузом, подчиняющимся силе тяжести. Механическая сила, производимая этим грузом, измеряется живой силой, которую он приобрел бы, если бы свободно упал с такой же высоты или же силой, необходимой, чтобы обратно поднять его на первоначальную высоту, т.-е измеряется в обоих случаях через $\frac{mv^2}{2}$.

Таким образом мы находим, что механическое движение обладает, действительно, двоякой мерой, но убеждаемся также, что каждая из этих мер годится для определенного ограниченного круга явлений. Если имеющееся уже налицо механическое движение переносится таким образом, что сохраняется в качестве механического движения, то оно передается согласно формуле о произведении массы на скорость. Если же оно передается таким образом, что исчезает в качестве механического движения, возникая наново в виде потенциальной энергии, теплоты, электричества и т. д., если, одним словом, оно превращается в другую форму движения, то количество этой новой формы движения пропорционально произведению первоначально двигавшейся массы на квадрат скорости. Одним словом: mv, это—механическое движение, измеряемое механическим же движением; $\frac{mv^2}{2}$, это — механическое движение, измеряемое его способностью превращаться в определенное количество другой формы движения. И мы видели, что обе эти меры не противоречат друг другу, так как они различного характера.

Ясно, таким образом, что спор Лейбница с картезианцами вовсе не был простой словесной грызней и что Даламбер по существу ничего не добился своим заклинанием. Даламбер мог бы не обращаться со своими тирадами по адресу своих предшественников, упрекая их в неясности их воззрений, ибо его собственные взгляды не отличались большей ясностью. И, действительно, в этом вопросе должна была царить неясность, пока не знали, что становится с уничтожающимся как будто механическим движением. И пока математические механики остаются, подобно Зутеру, упорно в четырех стенах своей специальной науки, до тех пор и в их головах, как и в голове Даламбера, будет царить неясность, и они должны будут отвечать на наши недоумения пустыми и противоречивыми фразами.

Но как же выражает современная механика это превращение механического движения в другую форму движения, количественно пропорциональную первому? Это движение, — говорит механика, — *произвело работу*, и притом такое-то и такое-то количество работы.

Но понятие работы в физическом смысле не исчерпывается этим. Если теплота превращается—как мы это имели в случае паровой или калорической машины—в механическое движение, т.-е. если молекулярное

umgesetzt wird, wenn Wärme eine chemische Verbindung löst, wenn sie in der Thermosäule sich in Elektrizität verwandelt, wenn sie im elektrischen Strom die Elemente des Wassers aus verdünnter Schwefelsäure abscheidet, oder umgekehrt die bei dem chemischen Prozess einer Erregerzelle freigesetzte Bewegung (alias Energie) die Form von Elektrizität annimmt, und diese wiederum im Schliessungskreis sich in Wärme umsetzt, bei allen diesen Vorgängen verrichtet die Bewegungsform, die der Prozess einleitet und durch ihn in eine andre verwandelt wird, Arbeit und zwar ein ihrer eignen Menge entsprechendes Quantum.

Arbeit also Formwechsel der Bewegung, betrachtet nach seiner quantitativen Seite hin.

Aber wie? Wenn ein gehobenes Gewicht oben ruhig hängen bleibt, ist seine potentielle Energie während der Ruhe auch eine Form der Bewegung? Allerdings. Sogar Tait ist bei der Ueberzeugung angekommen, dass potentielle Energie demnächst sich in eine Form aktueller Bewegung auflösen werde (Nature). Und abgesehen davon geht Kirchhoff noch viel weiter, wenn er sagt (Math. Mech., p. 32): «Die Ruhe ist ein spezieller Fall der Bewegung» und damit beweist, dass er nicht nur rechnen, sondern auch dialektisch denken kann.

Der Begriff der Arbeit, der uns ohne mathematische Mechanik als so schwer fassbar geschildert wurde, hat sich uns also ganz nebenbei, spielend und fast von selbst, aus der Betrachtung der beiden Masse der mechanischen Bewegung ergeben. Und jedenfalls wissen wir jetzt mehr, als wir aus dem Vortrag Helmholtz «Ueber die Erhaltung der Kraft» von 1862 erfahren, und worin er gerade «die physikalischen Grundbegriffe der Arbeit und ihrer Unveränderlichkeit möglichst klar zu machen» bezweckt. Alles, was wir von der Arbeit da erfahren, ist, dass sie etwas ist, was in Fusspfunden oder auch Wärmeeinheiten ausgedrückt wird, und dass die Zahl dieser Fusspfunde oder Wärmeeinheiten für ein bestimmtes Quantum Arbeit unveränderlich ist. Ferner, dass ausser mechanischen Kräften und Wärme auch chemische und elektrische Kräfte Arbeit leisten können, dass aber alle diese Kräfte ihre Arbeitsfähigkeit erschöpfen in dem Mass, als sie Arbeit wirklich hervorbringen. Und dass daraus folgt: dass die Summe der wirkungsfähigen Kraftmengen im Naturganzen bei allen Veränderungen in der Natur ewig und unverändert dieselbe bleibt. Der Begriff der Arbeit wird weder entwickelt noch auch nur definiert *). Und es ist grade die quantitative Unveränderlichkeit der Arbeitsgrösse, die ihm die Einsicht verbirgt, dass die qualitative Veränderung, der Formwechsel, Grundbedingung aller physikalischen Arbeit ist. Und so kann sich denn Helmholtz zu der Behauptung versteigen: «Reibung und unelastischer Stoss sind Vorgänge, bei denen m e c h a n i s c h e A r b e i t v e r n i c h t e t und dafür Wärme erzeugt wird (Pop. Vortr. II, p. 166). Ganz im Gegenteil. Hier wird nicht mechanische Arbeit v e r n i c h t e t, hier wird mechanische Arbeit g e t a n. Mechanische Bewegung ist es, die s c h e i n b a r vernichtet wird. Aber mechanische Bewegung k a n n nie und nimmer für ein Milliontel Meterkilogramm Arbeit tun, ohne als solche scheinbar vernichtet zu werden, ohne sich in eine andre Form der Bewegung zu verwandeln.

*) Nicht weiter kommen wir, wenn wir Clerk Maxwell konsultieren. Dieser sagt (Theory of Heat, 4-th ed., London 1875, p. 87: Work is done when resistance is overcome, und p. 184: the energy of a body is its capacity for doing work. Das ist alles, was wir darüber erfahren.

движеиие превращается в молярное движение, если теплота разлагает известное химическое соединение, если она превращается в термоэлектрическом столбе в электричество, если в электрическом токе оно выделяет из раствора серной кислоты элементы воды или если, наоборот, высвобождающееся при химическом процессе какого-нибудь гальванического элемента движение (alias энергия) принимает форму электричества, а это последнее в свою очередь превращается в сомкнутой цепи в теплоту,—то при всех этих явлениях форма движения, начинающая процесс и превращающаяся, благодаря ему, в другую форму, совершает работу, и притом такое количество ее, которое пропорционально ее собственному количеству.

Таким образом, работа, это—изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны.

Но неужели, если поднятый груз остается спокойно наверху, то его потенциальная энергия представляет и во время покоя форму движения? Разумеется. Даже Тэт пришел к убеждению, что эта потенциальная энергия впоследствии примет форму актуальной энергии (Nature). а Кирхгоф идет еще гораздо дальше, говоря (Math. Mech., стр. 32): «покой, это—частный случай движения», и показывая этим, что он способен не только вычислять, но и диалектически мыслить.

Таким образом, мы получили при рассмотрении обеих мер механического движения словно мимоходом и почти без усилий понятие работы, о котором нам говорили, что его так трудно усвоить без математической механики. И во всяком случае мы знаем теперь о нем больше, чем из доклада Гельмгольца «О сохранении силы» (1862), в котором он задается как раз целью «изобразить с возможной ясностью основные физические понятия работы и ее неизменности». Все, что мы узнаем у Гельмгольца о работе, сводится к тому, что она есть нечто, выражающееся в футо-фунтах или же в единицах теплоты, и что число этих футо-фунтов или единиц теплоты неизменно для определенного количества работы; далее, что, кроме механических сил и теплоты, и химические, и электрические силы могут производить работу, но что все эти силы исчерпывают свою способность к работе по мере того, как они производят реальную работу; и что отсюда следует, что сумма всех способных к действию количеств силы в мировом целом вечна и неизменна при всех происходящих в природе изменениях. Понятие работы не развивается у Гельмгольца и даже не определяется им *). И именно количественная неизменность величины работы скрывает от него тот факт, что основным условием всякой физической работы является качественное изменение, перемена формы. Поэтому-то Гельмгольц и может позволить себе утверждение, что «трение и неупругий удар, это — процессы, при которых *уничтожается механическая работа* и порождается взамен теплота» (Pop. Vortr. II, стр. 166). Совсем наоборот. Здесь механическая работа *не уничтожается*, здесь *создается* механическая работа. Здесь уничтожается — лишь *видимым образом*—механическое движение. Но механическое движение нигде и никогда не *может* создать работы даже на миллионую часть килограммометра, если оно не будет видимым образом уничтожено, как таковое, если оно не превратится в другу форму движения.

*) Не лучших результатов мы добьемся у Клерка Максвелля. Этот последний говорит (Theory of Heat, 4-th ed., London 1875, стр. 87): «Работа производится, когда преодолевается сопротивление» и, стр. 184, «энергия какого-нибудь тела, это — способность произвести работу». Это все, что мы узнаем у Максвелля насчет работы.

Das Arbeitsvermögen nun, das in einer bestimmtem Menge mechanischer Bewegung steckt, heisst, wie wir gesehen haben, ihre lebendige Kraft und wurde bis vor kurzem gemessen durch mv^2. Hier aber entstand ein neuer Widerspruch. Hören wir Helmholtz (Erh. d. Kraft, p. 9.). Hier heisst es: «Die Arbeitsgrösse sei ausdrückbar durch ein in die Höhe h gehobenes Gewicht m, wo dann, die Schwerkraft durch g ausgedrückt, die Arbeitsgrösse $= mgh$ ist. Um senkrecht frei in die Höhe h zu steigen, braucht m die Geschwindigkeit $v = \sqrt{2gh}$ und erlangt dieselbe wieder beim Herabfallen. Also ist $mgh = \frac{mv^2}{2}$», und Helmholtz schlägt vor, «gleich die Grösse $\frac{mv^2}{2}$ als Quantität der lebendigen Kraft zu bezeichnen, wodurch sie identisch wird mit dem Mass der Arbeitsgrösse. Für die bisherige Anwendung des Begriffs der lebendigen Kraft... ist diese Abänderung ohne Bedeutung, während sie uns im Folgenden wesentliche Vorteile gewähren wird».

Es ist kaum zu glauben. So wenig klar war sich Helmholtz 1847 über die gegenseitige Beziehung von lebendiger Kraft und Arbeit, dass er gar nicht einmal merkt, wie er das frühere proportionale Mass der lebendigen Kraft in ihr absolutes verwandelt; dass ihm ganz unbewusst bleibt, welche bedeutende Entdeckung er mit seinem kühnen Griff gemacht, und er sein $\frac{mv^2}{2}$ nur aus Bequemlichkeitsrücksichten empfiehlt gegenüber dem mv^2. Und aus Bequemlichkeit haben die Mechaniker das $\frac{mv^2}{2}$ sich einbürgern lassen. Erst allmählich hat man das $\frac{mv^2}{2}$ auch mathematisch bewiesen; eine algebraische Entwicklung findet sich bei Naumann, Allg. Chemie, p. 7, eine analytische bei Clausius, Mech. Wärmetheorie, 2. Aufl. I, p. 18, die dann bei Kirchhoff, a. a. O., p. 27 sich wieder anders entwickelt, anders abgeleitet und ausgeführt wird. Eine hübsche algebraische Ableitung von $\frac{mv^2}{2}$ aus mv gibt Clerk Maxwell a. a. O., p. 88, was unsre beiden Schotten Thomson und Tait nicht verhindert zu sagen (a. a. O., p. 163.): «The V i s V i v a or kinetic energy of a moving body is proportional to the mass and the square of the velocity conjointly. If we adopt the same units of mass as above (nämlich unit of mass moving with unit velocity) there is a p a r t i c u l a r a d v a n t a g e in defining kinetic energy as h a l f the product of the mass and the square of the velocity». Hier ist also bei den beiden ersten Mechanikern Schottlands nicht nur das Denken, sondern auch das Rechnen zum Stillstand gekommen. Der particular advantage, die Handlichkeit der Formel, erledigt Alles aufs Schönste.

Für uns, die wir gesehen haben, dass lebendige Kraft nichts anders ist als das Vermögen, einer gegebenen mechanischen Bewegungsmenge Arbeit zu leisten, für uns ist es selbstverständlich, dass der mechanische Massausdruck dieses Arbeitsvermögens und der von ihm wirklich geleisteten Arbeit einander gleich sein müssen; dass also, wenn $\frac{mv^2}{2}$ die Arbeit misst, die lebendige Kraft ebenfalls $\frac{mv^2}{2}$ zum Mass haben muss. Aber so geht's in der Wissenschaft.

Но, как мы видели, способность к работе, заключающаяся в определенном количестве механического движения, называется его живой силой, и до последнего времени она измерялась через mv^2. Но здесь возникло новое противоречие. Послушаем Гельмгольца (Erh. d. Kraft., стр. 9). У него мы читаем: «Величину работы можно выразить при помощи некоторого груза m, поднятого на высоту h: если выразить силу тяжести через g, то величина работы равняется mgh. Чтобы масса m могла подняться вверх на высоту h, ей необходима скорость $v=\sqrt{2gh}$, скорость, которую оно приобретает при обратном падении. Следовательно, $mgh=\frac{mv^2}{2}$». И Гельмгольц предлагает «принимать величину $\frac{mv^2}{2}$ за количество живой силы, благодаря чему она становится тождественной с мерой величины работы. С точки зрения того, как до сих пор применялось понятие живой силы..., эта перемена не имеет никакого значения, но зато представляет существенные выгоды в дальнейшем».

Мы с трудом верим своим ушам. Гельмгольц в 1847 году так мало отдавал себе отчета в вопросе о взаимоотношении между живой силой и работой, что он вовсе не замечал того, как он превращал прежнюю пропорциональную меру живой силы в абсолютную меру, и совершенно не понимал, какое огромное открытие он сделал своим смелым скачком, так что, рекомендуя свое $\frac{mv^2}{2}$, он ссылался только на соображения удобства этого выражения по сравнению с mv^2. И из этих соображений удобства механики дали права гражданства выражению $\frac{mv^2}{2}$. Лишь постепенно удалось доказать также и математическим образом эту формулу $\frac{mv^2}{2}$: алгебраическое доказательство находится у Наумана, Allg. Chemie, стр. 7, аналитическое у Клаузиуса, Mech. Wärmetheorie, 2. Aufl., стр. 18, которое затем встречается в ином виде и иной дедукции у Кирхгофа, цит. сочинение, стр. 27. Изящный алгебраический вывод $\frac{mv^2}{2}$ из mv дает Клерк Максвелль, цит. сочинение, стр. 88, что не мешает нашим обоим шотландцам, Томсону и Тэту, утверждать (цит. сочинение, стр. 163): «Vis viva, или кинетическая энергия движущегося тела, пропорциональна произведению из массы его на квадрат скорости. Если мы примем те же самые единицы массы, что и выше,—именно единицу массы, движущейся с единицей скорости,—то *очень выгодно* определить кинетическую энергию, как *полу*произведение из массы на квадрат скорости». Здесь обоим первым механикам Шотландии изменило не только мышление, но и способность к вычислениям. Particular advantage, удобство формулы, является решающим аргументом.

Для нас, убедившихся в том, что живая сила есть не что иное, как способность некоторого данного количества механического движения производить работу, само собою разумеется, что выражение в механических мерах этой способности к работе и произведенной ею работы должны быть равны друг другу и что, следовательно, если $\frac{mv^2}{2}$ является мерой работы, то то же $\frac{mv^2}{2}$ является мерой для живой силы. Но таков путь, которым идет развитие науки. Теоретическая механика

Die theoretische Mechanik kommt auf den Begriff der lebendigen Kraft, die praktische der Ingenieurs auf den der Arbeit und zwingt ihn den Theoretikern auf. Und so sehr hat man sich über dem Rechnen des Denkens entwöhnt, dass man jahrelang den Zusammenhang beider nicht erkennt, die eine nach mv^2, die andre nach $\frac{mv^2}{2}$ misst, und endlich für Beide $\frac{mv^2}{2}$ akzeptiert, nicht aus Einsicht, sondern der Einfachheit der Rechnung halber *).

---

*) Das Wort «Arbeit» wie die Vorstellung kommen von den englischen Ingenieuren her. Aber im Englischen heisst die praktische Arbeit work, die Arbeit im ökonomischen Sinn labour. Die physikalische Arbeit wird daher auch mit work bezeichnet, und alle Vermischung mit der Arbeit im ökonomischen Sinn ist ausgeschlossen. Dies ist im Deutschen nicht der Fall, und daher sind in der neuren pseudowissenschaftlichen Literatur verschiedene sonderbare Anwendungen der Arbeit im physikalischen Sinn auf ökonomische Arbeitsverhältnisse und umgekehrt möglich geworden. Wir haben aber auch das Wort W e r k, das sich wie das englische work ganz vortrefflich zur Bezeichnung der physikalischen Arbeit eignet. Da aber die Oekonomie unsern Naturforschern zu weit abliegt, werden sie sich schwerlich entschliessen, es statt des einmal eingebürgerten Worts «Arbeit» einzuführen, es sei denn, wenn es schon zu spät ist. Nur bei Clausius wird der Versuch gemacht, wenigstens neben dem Ausdruck «Arbeit» den Ausdruck «Werk» beizubehalten.

приходит к понятию живой силы, практическая механика инженеров приходит к понятию работы и навязывает его теоретикам. Но привычка к вычислениям отучила теоретиков мыслить. И вот в течение ряда лет они не замечают связи обоих этих понятий, измеряя одно из них через mv^2, другое через $\frac{mv^2}{2}$, принимая под конец в виде меры для обоих $\frac{mv^2}{2}$ не из понимания существа дела, а для упрощения выкладок *).

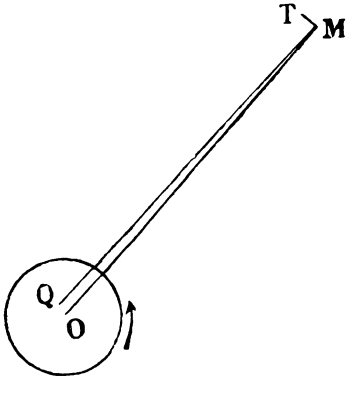
---

*) Слово «работа» и соответствующее представление созданы английскими инженерами. Но по-английски практическая работа называется work, а работа в экономическом смысле называется labour. Поэтому и физическая работа обозначается словом work, при чем исключается всякая возможность смешения с работой в экономическом смысле. Совершенно иначе обстоит дело в немецком языке; поэтому-то и были возможны в новейшей псевдо-научной литературе различные своеобразные применения работы в физическом смысле к отношениям работы в области экономики, и наоборот. Но у немцев имеется слово Werk, которое, подобно английскому слову work, отлично годится для обозначения физической работы. Но так как политическая экономия— совершенно чуждая нашим естествоиспытателям область, то они вряд ли решатся ввести его вместо приобретшего уже права гражданства слова Arbeit, а если и попытаются ввести, то тогда, когда уже будет слишком поздно. Только у Клаузиуса встречается попытка сохранить хотя бы наряду с выражением Arbeit и выражение Werk.

XI. FLUTREIBUNG

Thomson and Tait, Nat. Philos. I, p. 191. (§ 276):

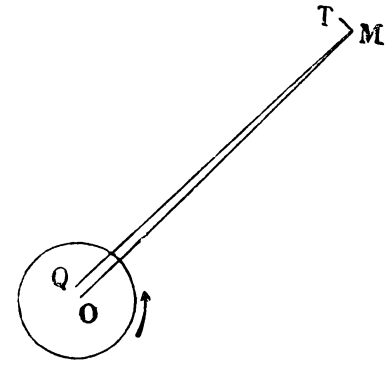
«There are also indirect resistances, owing to friction impeding the tidal motions, on all bodies which, like the earth, have portions of their free surfaces covered by liquid, which, as long as these bodies move relatively to neighbouring bodies, must keep drawing off energy from their relative motions. Thus, if we consider, in the first place, the action of the moon alone, on the earth with its oceans, lakes and rivers, we perceive that it must tend to equalize the periods of the earth's rotation about its axis, and of the revolution of the two bodies about their centre of inertia; because as long as these periods differ, the tidal action of the earth's surface must keep subtracting energy from their motions. To view the subject more in detail, and, at the same time, to avoid unnecessary complications, let us suppose the moon to be a uniform spherical body. The mutual action und reaction of gravitation between her mass and the earth's will be equivalent to a single force in some line through her centre; and must be such as to impede the earth's rotation as long as this is performed in a shorter period than the moon's motion round the earth. It must therefore lie in some such direction as the line MQ in the diagram, which represents, necessarily with enormous exaggeration, its deviation, OQ, from the earth's centre. Now the actual force on the moon in the line MQ, may be regarded as consisting of a force in the line MO towards the earth's centre, sensibly equal in amount to the whole force, and a comparatively very small force in the line MT perpendicular to MO. This latter is very nearly tangential to the moon's path, and is in the direction with her motion. Such a force, if suddenly commencing to act, would, in the first place, increase the moon's velocity; but after a certain time she would have moved so much farther from the earth, in virtue of this acceleration, as to have lost, by moving against the earth's attraction, as much velocity as she had gained by the tangential accelerating force. The effect of the continued tangential force, acting with the motion, but so small in amount as to make only a small deviation at any moment from the circular form of a orbit, is to gradually increase the distance from the central body, and to cause as much again as its own amount of work to be done against the attraction of the central mass, by the kinetic energy of motion lost. The circumstances will be readily understood, by considering this motion round the central body in a very gradual spiral path tending outwards. Provided the law of force is the inverse square of



XI. ПРИЛИВНОЕ ТРЕНИЕ

Thomson and Tait, Natur. Philos. I, стр. 191 (§ 276):

«Итак, благодаря трению, мешающему приливным движениям, существуют косвенные сопротивления на всех телах, у которых, подобно земле, часть их свободной поверхности покрыта жидкостью, которая должна, пока эти тела движутся относительно соседних тел, черпать энергию из этих относительных движений. Таким образом, если мы станем прежде всего рассматривать действие одной лишь луны на землю, вместе с ее океанами, озерами и реками, то мы заметим, что оно должно стремиться уравнять период вращения земли вокруг своей оси и период обращения обоих тел вокруг их центра тяжести, ибо до тех пор, пока эти периоды разнятся друг от друга, приливное действие земной поверхности должно заимствовать энергию из их движения. Чтобы разобрать этот вопрос подробнее и избегнуть в то же время ненужных усложнений, предположим, что луна представляет однородный шар. Взаимодействие притяжения между массой земли и массой луны можно выразить силой, действующей по прямой, проходящей через центр последней, *и сила эта должна препятствовать вращению земли до тех пор, пока оно совершается в период времени более короткий, чем движение луны вокруг земли.* Поэтому она должна иметь направление, подобно линии MQ на прилагаемой фигуре, которая представляет—разумеется, с огромным преувеличением—ее отклонение OQ от центра земли. Но силу, действующую на луну по прямой MQ, можно разложить на силу, действующую по прямой MO в направлении к центру земли, приблизительно равную всей силе, и на сравнительно небольшую силу по прямой MT, перпендикулярной к MO. Эта последняя сила направлена, с очень большим приближением, по касательной к орбите луны и в направлении, *совпадающем* с ее движением. Если подобная сила начнет вдруг действовать, то она сначала увеличит скорость луны, но по истечении некоторого времени луна, в силу этого ускорения, настолько удалится от земли, что, двигаясь против притяжения земли, она должна будет потерять столько же в скорости, сколько выиграла от ускоряющей тангенциальной силы. Действие непрерывной тангенциальной силы в направлении движения луны,—хотя и незначительное, так что в любой момент она производит лишь небольшое отклонение от круговой орбиты,—сводится к тому, что постепенно увеличивает расстояние от центрального тела и развивает, благодаря потере кинетической энергии движения, столько же работы, сколько производится ею против притяжения центральной массы. То, что происходит при этом, легко понять, если представить себе, что это движение вокруг центрального тела совершается по медленно развертывающейся спирали, направленной наружу. Если допустить, что сила действует обратно пропорци-



the distance, the tangential component of gravity against the motion will be twice as great as the disturbing tangential force in the direction with the motion; and therefore one half of the amount of work done against the former, is done by the latter, and the other half by kinetic energy taken from the motion. The integral effect on the moon's motion, of the particular disturbing cause now under consideration, is most easily found by using the principle of moments of momenta. Thus we see that as much moment of momentum is gained in any time by the motions of the centres of inertia of the moon and earth relatively to their common centre of inertia, as is lost by the earth's rotation about its axis. The sum of the moments of momentum of the centres of inertia of the moon and earth as moving at present, is about 4,45 times, the present moment of momentum of the earth's rotation.

«The average plane of the former is the ecliptic; and therefore the axes of the two momenta are inclined to one another at the average angle of 23° 27,5′, which, as we are neglecting the sun's influence on the plane of the moon's motion, may be taken as the actual inclination of the two axes at present. The resultant, or whole moment of momentum, is therefore 5,38 times that of the earth's present rotation, and its axis is inclined 19° 13′ to the axis of the earth. Hence the ultimate tendency of the tides is, to reduce the earth and moon to a simple uniform rotation with this resultant moment round this resultant axis, as if they were two parts of one rigid body: in which condition the moon's distance would be increased (approximately) in the ratio 1 : 1,46 being the ratio of the square of the present moment of momentum of the centres of inertia to the square of the whole moment of momentum; and the period of revolution in the ratio 1 : 17,7 being that of the cubes of the same quantities. The distance would therefore be increased to 347100 miles, and the period lengthened to 48,36 days. Were there no other body in the universe but the earth and the moon, these two bodies might go on moving thus for ever, in circular orbits round their common centre of inertia, and the earth rotating about its axis in the same period, so as always to turn the same face to the moon, and therefore to have all the liquids at its surface at rest relatively to the solid. But the existence of the sun would prevent any such state of things from being permanent. There would be solar tides—twice high water and twice low water—in the period of the earth's revolution relatively to the sun (that is to say, twice in the solar day, or, which would be the same thing, the month). This could not go on without loss of energy by fluid friction. It is not easy to trace the whole course of the disturbance in the earth's and moon's motions which this cause would produce, but its ultimate effect must be to bring the earth, moon and sun to rotate round their common centre of inertia, like parts of one rigid body».

Kant stellte 1754 zuerst die Ansicht auf, dass die Rotation der Erde durch die Flutreibung verzögert, und diese Wirkung erst vollendet sein werde, «wenn ihre (der Erde) Oberfläche in Ansehung des Mondes in respektiver Ruhe sein wird, d. i. wenn sie sich in derselben Zeit um die Achse drehen wird, darin der Mond um sie läuft, folglich ihm immer dieselbe Seite zukehren wird». Er war dabei der Ansicht, dass diese Verzögerung nur der Flutreibung, also dem Vorhandensein flüssiger Massen auf der Erde, ihren Ursprung verdanke. «Wenn die Erde eine ganz feste Masse ohne alle Flüssig-

онально квадрату расстояния, то тангенциальное слагающее притяжения, действующее против движения, будет вдвое больше возмущающей тангенциальной силы, действующей в направлении движения; и поэтому эта последняя сила производит лишь половину работы, происходящей против тангенциального слагающего притяжения, а другая половина дается кинетической энергией, заимствованной у движения. Совокупное действие рассматриваемых теперь, возмущающих движение луны, сил легче всего найти, пользуясь принципом моментов количеств движения. Таким образом, мы находим, что в моменте количеств движения выигрывается движениями центров тяжести луны и земли по отношению к их общему центру тяжести столько, сколько теряется вращением земли вокруг своей оси. Сумма моментов количеств движения центров тяжести луны и земли в настоящее время в 4,45 раза больше теперешнего момента количеств движения вращения земли.

«Средняя плоскость первого момента совпадает с плоскостью эклиптики, и поэтому оси обоих моментов наклонны друг к другу под средним углом в 23° 27,5′, углом, который мы, пренебрегая влиянием солнца на плоскость лунного движения, можем принять за теперешний наклон обеих осей. Равнодействующий или совокупный момент количеств движения поэтому в 5,38 раз больше современного момента количества вращения земли, и его ось наклонена под углом в 19° 13′ к оси земли. Следовательно, конечной тенденцией приливов является то, чтобы свести землю и луну к простому равномерному вращению с таким равнодействующим моментом вокруг этой равнодействующей оси, как если бы они были двумя частями одного и того же твердого тела; при этом расстояние луны увеличится (приблизительно) в отношении 1 : 1,46, являющемся отношением квадрата современного момента количеств движения центров тяжести к квадрату совокупного момента, а период обращения увеличится в отношении 1 : 1,77, являющемся отношением кубов этих самых количеств. Таким образом, расстояние луны увеличится до 347.100 миль, а период обращения удлинится до 48,36 дня. Если бы во вселенной не было иных тел, кроме земли и луны, то тела эти могли бы двигаться таким образом вечно по круговым орбитам вокруг своего общего центра тяжести, при чем земля вращалась бы вокруг своей оси в тот же самый период, обращая к луне всегда одну и ту же сторону, так что вся жидкость на ее поверхности находилась бы в относительном покое по отношению к твердой части шара. Но, благодаря существованию солнца, подобное положение не сможет быть постоянным. В период времени вращения земли вокруг солнца должны быть солнечные приливы—дважды прилив и дважды отлив (дважды в солнечный день или, что сводится к тому же самому, дважды в месяц). Это не может происходить без потери энергии от трения жидкости. Нелегко нарисовать всю картину возмущений, производимых этой причиной в движениях земли и луны, но конечным их результатом должно быть то, что земля, луна и солнце начнут вращаться вокруг своего общего центра тяжести подобно частям одного твердого тела».

В 1754 г. Кант впервые высказал тот взгляд, что вращение земли замедляется приливным трением и что действие это закончится лишь тогда, «когда ее (земли) поверхность окажется в относительном покое по отношению к луне, т.-е. когда она начнет вращаться вокруг своей оси в то же самое время, в какое луна обходит землю, т.-е. когда земля будет всегда обращена к луне одной и той же стороной. При этом он был убежден, что замедление происходит только от приливного трения, т.-е. от наличия жидких масс на земле. «Если бы земля была совершенно твердой массой,

keiten wäre, so würde die Anziehung weder der Sonne, noch des Mondes etwas tun, ihre freie Achsendrehung zu verändern; denn sie zieht die östlichen sowohl als die westlichen Teile der Erdkugel mit gleicher Kraft und verursacht dadurch keinen Hang weder nach der einen, noch der anderen Seite; folglich lässt sie die Erde in völliger Freiheit, diese Umdrehung, so wie ohne allen äusserlichen Einfluss, ungehindert fortzusetzen». Mit diesem Resultat durfte sich Kant begnügen. Tiefer in die Einwirkung des Mondes auf die Erdrotation einzudringen, dazu fehlten damals alle wissenschaftlichen Vorbedingungen. Hat es doch fast hundert Jahre bedurft, bis Kant's Theorie zur allgemeinen Anerkennung kam, und noch länger, bis man entdeckte, dass Ebbe und Flut nur die sichtbare Seite einer die Erdrotation beeinflussenden Wirkung der Attraktion von Sonne und Mond sind.

Diese allgemeine Auffassung der Sache ist eben von Thomson und Tait entwickelt. Nicht allein auf die Flüssigkeiten des Erdkörpers oder seiner Oberfläche, auf die ganze Erdmasse überhaupt wirkt die Anziehung von Mond und Sonne in einer die Erdrotation hemmenden Weise. Solange die Periode der Erdrotation nicht zusammenfällt mit der Periode des Mondumlaufs um die Erde, so lange hat die Anziehung des Mondes—um zunächst bei dieser allein zu bleiben—die Wirkung, beide Perioden einander immer mehr anzunähern. Wäre die Rotationsperiode des (relativen) Zentralkörpers länger als die Umlaufszeit des Satelliten, so würde die erstere allmählich verlängert; ist sie kürzer, wie bei der Erde der Fall, so wird sie verlangsamt. Aber weder wird im einen Fall kinetische Energie aus Nichts erschaffen, noch wird sie im andern vernichtet. Im ersten Fall würde der Satellit näher an den Zentralkörper heranrücken und seine Umlaufszeit verkürzen, im zweiten würde er sich weiter von ihm entfernen und eine längere Umlaufszeit erhalten. Im ersten Fall verliert der Satellit durch Annäherung an den Zentralkörper ebensoviel potentielle Energie, als der Zentralkörper bei beschleunigter Rotation an kinetischer Energie gewinnt, im zweiten gewinnt der Satellit durch Vergrösserung seines Abstandes genau dasselbe an potentieller Energie, was der Zentralkörper an kinetischer Energie der Rotation einbüsst. Die Gesamtsumme der im System Erde-Mond vorhandenen dynamischen Energie, potentieller, kinetischer, bleibt dieselbe; das System ist durchaus konservativ.

Man sieht, diese Theorie ist vollständig unabhängig von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit der betreffenden Körper. Sie leitet sich ab aus den allgemeinen Bewegungsgesetzen freier Weltkörper, deren Zusammenhang hergestellt wird durch Attraktion im Verhältnis der Massen und im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Abstände. Sie ist augenscheinlich entstanden als eine Verallgemeinerung der Kantschen Theorie von der Flutreibung und wird uns hier von Thomson und Tait dargestellt sogar als deren Begründung auf mathematischem Weg. Aber in Wirklichkeit—und davon haben die Verfasser merkwürdigerweise schlechterdings keine Ahnung—in Wirklichkeit schliesst sie den Spezialfall der Flutreibung aus.

Reibung ist Hemmung von Massenbewegung und galt jahrhundertelang als Vernichtung von Massenbewegung, also von kinetischer Energie. Wir wissen jetzt, dass Reibung und Stoss die beiden Formen sind, in denen kinetische Energie sich in Molekularenergie, in Wärme, umsetzt. Bei jeder Reibung geht also kinetische Energie als solche verloren, um wieder zu erscheinen nicht als potentielle Energie im Sinne der Dynamik, sondern

без наличия на ней каких бы то ни было жидкостей, то ни притяжение солнца, ни притяжение луны не могли бы сколько-нибудь изменить ее свободного вращения вокруг оси, ибо это притяжение действует с одинаковой силой как на восточные, так и на западные части земного шара и поэтому не вызывает никакого стремления ни в ту, ни в другую сторону и, следовательно, оно нисколько не мешает земле продолжать свое вращение с такой же свободой, как если бы она не испытывала никаких внешних влияний». Кант должен был удовольствоваться этим результатом. Тогда еще не было налицо всех научных предпосылок, необходимых для более углубленного изучения влияния луны на вращение земли. Ведь потребовалось почти сто лет, прежде чем кантовская теория стала общепризнанной, и прошло еще больше времени, пока открыли, что приливы и отливы, это—только видимая сторона действия притяжения солнца и луны, влияющего на вращение земли.

Эта общая концепция и развита Томсоном и Тэтом. Притяжение луны и солнца действует не только на жидкости земного шара или его поверхности, а вообще на всю массу земли, препятствуя ее вращению. До тех пор, пока период вращения земли не совпадет с периодом обращения луны вокруг земли, до тех пор притяжение луны—если ограничиваться пока им одним—будет стремиться все более и более уравнять оба эти периода. Если бы период вращения (относительного) центрального тела был продолжительнее, чем время обращения спутника, то первый стал бы постепенно укорачиваться; если бы он был короче, как это наблюдается в случае земли, то он стал бы удлиняться. Но в первом случае кинетическая энергия не создается из ничего, а во втором она не уничтожается. В первом случае спутник приблизился бы к центральному телу, при чем период его обращения сократился бы, а во втором он бы удалился от него с соответствующим удлинением периода обращения. В первом случае спутник, благодаря приближению к центральному телу, теряет столько потенциальной энергии, сколько выигрывает в кинетической энергии центральное тело благодаря ускоренному вращению; во втором же случае спутник выигрывает, благодаря увеличению своего расстояния, ровно столько в потенциальной энергии, сколько теряет в кинетической энергии вращения центральное тело. Общая же сумма имеющейся в системе земля-луна динамической энергии, т.-е. потенциальной и кинетической, остается неизменной: эта система консервативна.

Мы видим, что теория эта совершенно не зависит от соображений о физико-химическом составе рассматриваемых тел. Она выводится из общих законов движения свободных небесных тел, связь которых устанавливается законом притяжения, действующим пропорционально массам и обратно пропорционально квадратам расстояний. Она, очевидно, является обобщением кантовской теории приливного трения и даже излагается здесь Томсоном и Тэтом как математическое обоснование этого учения. Но, удивительным образом, авторы не догадываются вовсе, что в действительности эта теория исключает специальный случай приливного трения.

Трение служит препятствием для молярного движения, и в течение столетий оно рассматривалось, как явление, уничтожающее молярное движение, т.-е. уничтожающее кинетическую энергию. Теперь мы знаем, что трение и удар являются двумя формами превращения кинетической энергии в молекулярную энергию, в теплоту. В каждом случае трения кинетическая энергия, как таковая, исчезает, возрождаясь снова не в виде потенциальной энергии, в смысле динамики, а как молекулярное

als Molekularbewegung in der bestimmten Form der Wärme. Die durch Reibung verloren gegangene kinetische Energie ist also zunächst für die dynamischen Beziehungen des betreffenden Systems wirklich verloren. Sie könnte nur dann wieder dynamisch wirksam werden, wenn sie aus der Form der Wärme rückverwandelt würde in kinetische Energie.

Wie stellt sich nun der Fall der Flutreibung? Es ist augenscheinlich, dass auch hier die ganze den Wassermassen an der Erdoberfläche durch die Mondanziehung mitgeteilte kinetische Energie in Wärme verwandelt wird, sei es durch Reibung der Wasserteilchen aneinander vermöge der Viskosität des Wassers, sei es durch Reibung an der festen Erdoberfläche und Zerkleinerung der der Flutbewegung sich entgegenstemmenden Gesteine. Von dieser Wärme wird nur der verschwindend kleine Teil wieder in kinetische Energie rückverwandelt, der zur Verdunstung der Wasseroberflächen beiträgt. Aber auch diese verschwindend kleine Menge der vom Gesamtsystem Erde-Mond an einen Teil der Erdoberfläche abgetretenen kinetischen Energie bleibt zunächst an der Erdoberfläche unterworfen den dort geltenden Bedingungen, und diese bereiten aller dort tätigen Energie ein und dasselbe Endschicksal: schliessliche Verwandlung in Wärme und Ausstrahlung in den Weltraum.

Insofern also die Flutreibung unbestreitbar auf die Erdrotation hemmend wirkt, insofern geht die hierzu verwendete kinetische Energie dem dynamischen System Erde-Mond absolut verloren. Sie kann also nicht innerhalb dieses Systems als dynamische potentielle Energie wieder erscheinen. Mit andern Worten: von der vermittelst der Mondanziehung auf die Hemmug der Erdrotation verwendeten kinetischen Energie kann als dynamische potentielle Energie ganz wiedererscheinen, also durch entsprechende Vergrösserung des Mondabstands kompensiert werden nur derjenige Teil, der auf die feste Masse des Erdkörpers wirkt. Der Teil dagegen, der auf flüssige Massen der Erde wirkt, kann dies nur, insofern er nicht diese Masse selbst in eine der Erdrotation entgegengerichtete Bewegung versetzt, denn diese Bewegung verwandelt sich ganz in Wärme und geht schliesslich durch Ausstrahlung dem System verloren.

Was von Flutreibung an der Oberfläche der Erde, gilt ebensosehr von der manchmal hypothetisch angenommenen Flutreibung eines supponierten flüssigen Erdkerns.

Das Eigentümliche an der Sache ist, dass Thomson und Tait nicht merken, wie sie zur Begründung der Theorie von der Flutreibung eine Theorie aufstellen, die von der stillschweigenden Voraussetzung ausgeht, dass die Erde ein durchweg starrer Körper ist und damit jede Möglichkeit einer Flut und also auch einer Flutreibung ausschliesst.

движение в специфической форме теплоты. Следовательно, потерянная, в силу трения, кинетическая энергия должна считаться *действительно потерянной* для динамических отношений рассматриваемой системы. Динамически действенной она могла бы стать вновь лишь в том случае, если бы *превратилась обратно* из формы теплоты в кинетическую энергию.

Как же обстоит дело в случае приливного трения? Ясно, что и здесь вся кинетическая энергия, сообщенная притяжением луны водным массам на земной поверхности, превращается в теплоту как благодаря трению водяных частиц друг о друга в силу вязкости воды, так и благодаря трению воды о твердую оболочку земной поверхности и благодаря размельчанию увлекаемых приливным движением камней. Из этой теплоты лишь ничтожная часть превращается обратно в кинетическую энергию, уходящую на испарение воды океанов. Но и это ничтожное количество кинетической энергии, полученной известной частью земной поверхности от системы земля-луна, подчиняется на поверхности земли господствующим здесь законам, благодаря которым всей действующей на ней энергии уготована одна и та же участь—конечное превращение в теплоту и излучение в мировое пространство.

Итак, поскольку приливное трение бесспорно задерживает вращение земли, постольку употребленная на это кинетическая энергия является абсолютно потерянной для динамической системы земля-луна. Следовательно, она не может снова появиться внутри этой системы в виде динамической потенциальной энергии. Иными словами, из кинетической энергии, почерпнутой из притяжения луны и потраченной на задерживание вращения земли, может возникнуть снова в качестве динамической потенциальной энергии, т.-е. может быть компенсирована путем соответственного увеличения расстояния луны, лишь та часть, которая действует на *твердую массу* земного шара. Та же часть, которая действует на жидкие массы земли, может дать этот эффект лишь постольку, поскольку она не приводит эти массы в движение, направленное в сторону, противоположную вращению земли, ибо это движение превращается *целиком* в теплоту и, в конце концов, благодаря излучению, оказывается совершенно потерянным для системы.

То, что сказано о приливном трении на поверхности земли, относится также к гипотетически принимаемому иногда приливному трению гипотетического жидкого ядра.

Любопытно во всей этой истории то, что Томсон и Тэт вовсе не замечают, как они выставляют для обоснования теории приливного трения теорию, исходящую из молчаливой предпосылки, что земля является совершенно твердым телом, т.-е. исключающую всякую возможность приливов, а, значит, и приливного трения.

XII. WÄRME

Wie wir sehen, gibt es zweierlei Formen, in denen mechanische Bewegung, lebendige Kraft, verschwindet. Die erste ist ihre Verwandlung in mechanische, potentielle Energie durch Hebung eines Gewichts z. B. Diese Form hat das Eigentümliche, dass sie nicht nur sich in mechanische Bewegung rückverwandeln kann, und zwar in mechanische Bewegung von derselben lebendigen Kraft wie die ursprüngliche, sondern auch, dass sie nur dieses einen Formwechsels fähig ist. Mechanische und potentielle Energie kann nie Wärme oder Elektrizität erzeugen, es sei denn, sie gehe vorher in wirkliche mechanische Bewegung über. Es ist, um einen Clausius'schen Ausdruck zu gebrauchen, ein «umkehrbarer Prozess».

Die zweite Form des Verschwindens mechanischer Bewegung findet statt bei Reibung und Stoss, die beide nur dem Grade nach unterschieden sind. Reibung kann gefasst werden als eine Reihe nach-und nebeneinander vorgehender kleiner Stösse, Stoss als in einen Zeitmoment und auf einen Ort konzentrierte Reibung. Reibung ist chronischer Stoss, Stoss akute Reibung. Die mechanische Bewegung, die hier verschwindet, verschwindet als solche. Sie ist aus sich selbst zunächst nicht wieder herstellbar. Der Prozess ist nicht unmittelbar umkehrbar. Sie hat sich verwandelt in qualitativ verschiedene Bewegungsformen, in Wärme, in Elektrizität—in Formen der Molekularbewegung.

Reibung und Stoss führen also hinüber von der Massenbewegung, dem Gegenstand der Mechanik, zur Molekularbewegung, dem Gegenstand der Physik.

Wenn wir die Physik als Mechanik der Molekularbewegung bezeichnet haben, so wurde dabei nicht übersehen, dass dieser Ausdruck keineswegs das Gebiet der heutigen Physik ganz umfasst. Im Gegenteil. Die Aetherschwingungen, die die Erscheinungen des Lichts und der strahlenden Wärme vermitteln, sind sicher keine Molekularbewegungen im heutigen Sinn des Worts. Aber ihre irdischen Wirkungen treffen zunächst die Moleküle. Lichtbrechung, Lichtpolarisation usw. sind bedingt durch die Molekularkonstitution der betreffenden Körper. Ebenso wird jetzt von den bedeutendsten Forschern fast allgemein die Elektrizität als eine Bewegung von Aetherteilchen angesehen, und von der Wärme sogar sagt Clausius, dass an der «Bewegung der ponderablen Atome (wofür wohl besser Moleküle zu setzen wäre) auch der im Körper befindliche Aether teilnehmen kann» (Mechanische Wärmetheorie, I., p. 22). Aber bei den elektrischen und Wärmeerscheinungen kommen doch wieder in erster Linie Molekularbewegungen in Betracht, wie dies nicht anders sein kann, solange wir über den Aether so wenig wissen. Sind wir aber erst so weit, die Mechanik des Aethers darstellen zu können, so wird sie auch wohl manches umfassen, was heute notgedrungen zur Physik geschlagen wird.

Von den physikalischen Vorgängen, bei denen die Struktur der Moleküle verändert oder gar aufgehoben wird, soll später die Rede sein. Sie bilden den Uebergang von der Physik zur Chemie.

Mit der Molekularbewegung erst erhält der Formwechsel der Bewegung seine volle Freiheit. Während an der Grenze der Mechanik die Massenbewegung nur einzelne andre Formen annehmen kann: Wärme oder Elektrizität, sehen wir hier eine ganz andere Lebendigkeit des Formwechsels: Wärme geht über in Elektrizität in der Thermosäule, wird identisch mit

XII. ТЕПЛОТА

Как мы видим, существуют две формы, в которых исчезает механическое движение, живая сила. Первая, это—ее превращение в механическую, потенциальную энергию путем, например, поднимания какого-нибудь груза. Эта форма отличается той особенностью, что она не только может превратиться обратно в механическое движение—и притом механическое движение, обладающее той же самой живой силой, что и первоначальное движение,—но также и той, что она способна лишь на эту единственную перемену формы. Механическая, потенциальная энергия никогда не может произвести теплоты или электричества, если только она предварительно не перешла в действительное механическое движение. Это, пользуясь термином Клаузиуса, «обратимый процесс».

Вторая форма исчезновения механического движения происходит в случае трения и удара, отличающихся друг от друга только по степени. Трение можно рассматривать как ряд маленьких ударов, происходящих друг за другом и друг подле друга; удар можно рассматривать как концентрированное в одном месте и на один момент трение. Трение, это—хронический удар, удар—острое трение. Исчезающее здесь механическое движение исчезает *как таковое*. Его нельзя восстановить обратно из него самого: процесс не обратим непосредственным образом. Движение превратилось в качественно отличные формы движения, в теплоту, в электричество—в формы молекулярного движения.

Таким образом трение и удар приводят от молярных движений, предмета механики, к молекулярному движению, предмету физики.

Назвав физику механикой молекулярного движения, мы тем не менее не забываем, что это выражение вовсе не охватывает всей области современной физики. Наоборот, эфирные колебания, обусловливающие явления света и лучистой теплоты, наверное не являются молекулярными движениями в современном смысле слова. Но их земные действия затрагивают прежде всего молекулы. Преломление света, поляризация света и т. д. обусловлены молекулярным составом соответственных тел. Точно так же почти все крупнейшие исследователи рассматривают теперь электричество как движение эфирных частиц, а о теплоте Клаузиус говорит даже, что в «движении весомых атомов (лучше было бы сказать молекул) может принимать участие и находящийся в теле эфир» (Mechan. Wärmetheorie, I, стр. 22). Но в случае электрических и тепловых явлений снова приходится прежде всего рассматривать молекулярные движения: это и не может быть иначе, пока наше знание эфира столь недостаточно. Но когда мы сумеем дать механику эфира, то в нее, разумеется, войдет и многое такое, что теперь, по необходимости, включается в физику.

Ниже мы поговорим о физических процессах, при которых изменяется или даже совсем уничтожается структура молекулы. Они образуют переход от физики к химии.

Только с молекулярным движением изменение формы движения приобретает полную свободу. В то время как на границе механики молярное движение может принимать другие формы только порознь — теплоту или электричество,—здесь перед нами полное разнообразие изменения формы: теплота переходит в электричество в термоэлементе, становится тождественной со светом, на известной ступени излучения

dem Licht auf gewisser Stufe der Strahlung, erzeugt ihrerseits wieder mechanische Bewegung; Elektrizität und Magnetismus, ein ähnliches Geschwisterpaar bildend wie Wärme und Licht, schlagen um nicht nur ineinander, sondern auch in Wärme und Licht und ebenfalls in mechanische Bewegung. Und das nach so bestimmten Massverhältnissen, dass wir eine gegebene Menge einer jeden in jeder anderen, in Meterkilogrammen, in Wärmeeinheiten, in Volts ausdrücken können und ebenso jedes Mass in jedes andere übersetzen.

Die praktische Entdeckung der Verwandlung mechanischer Bewegung in Wärme ist so uralt, dass man von ihr den Anfang der Menschheitsgeschichte datieren könnte. Welche Erfindungen von Werkzeugen und Tierzähmung auch vorhergegangen sein mögen, es war erst das Reibfeuer, wodurch die Menschen zum ersten Mal eine leblose Naturkraft in ihren Dienst pressten. Und wie sehr sich die fast unermessliche Tragweite dieses Riesenfortschritts ihrem Gefühl einprägte, das zeigt noch der heutige Volksaberglaube. Die Erfindung des Steinmessers, des ersten Werkzeugs, wurde lange Zeit nach Einführung der Bronze und des Eisens noch gefeiert, indem alle religiösen Opferhandlungen mit Steinmessern vollzogen wurden. Nach der jüdischen Sage liess Josua die in der Wüste geborenen Männer mit Steinmessern beschneiden; Kelten und Germanen gebrauchten nur Steinmesser bei ihren Menschenopfern. Das alles ist längst verschollen. Anders mit dem Reibfeuer. Lange nachdem man andere Arten der Feuererzeugung kannte, musste alles heilige Feuer bei den meisten Völkern durch Reibung erzeugt sein. Aber bis auf den heutigen Tag besteht der Volksaberglaube in den meisten europäischen Ländern darauf, dass wunderkräftiges Feuer (z. B. unser deutsches Notfeuer) nur durch Reibung entzündet sein darf. Sodass bis auf unsere Zeit das dankbare Gedächtnis des ersten grossen Siegs des Menschen über die Natur in Volksaberglauben, in den Resten heidnisch-mythologischer Erinnerung der gebildetsten Völker der Welt noch—halb unbewusst—fortlebt.

Indes ist der Prozess beim Reibfeuer noch einseitig. Es wird mechanische Bewegung in Wärme verwandelt. Um den Vorgang zu vervollständigen, muss er umgekehrt, muss Wärme in mechanische Bewegung verwandelt werden. Dann erst ist der Dialektik des Prozesses Genüge geleistet, der Prozess im Kreislauf erschöpft—wenigstens zunächst. Aber die Geschichte hat ihren eigenen Gang, und so dialektisch dieser schliesslich auch verlaufen mag, so muss die Dialektik doch oft lange genug auf die Geschichte warten. Der Zeitraum muss nach Jahrzehntausenden zu messen sein, der seit der Entdeckung des Reibfeuers verfloss, bis Hero von Alexandrien (gegen 120) eine Maschine erfand, die durch den von ihr ausströmenden Wasserdampf in rotierende Bewegung versetzt wurde. Und wieder verflossen fast zweitausend Jahre, bis die erste Dampfmaschine, die erste Vorrichtung zur Verwandlung von Wärme in wirklich nutzbare mechanische Bewegung, hergestellt wurde.

Die Dampfmaschine war die erste wirklich internationale Erfindung, und diese Tatsache bekundet wieder einen gewaltigen geschichtlichen Fortschritt. Der Franzose Papin erfand sie, und zwar in Deutschland. Der Deutsche Leibniz, wie immer geniale Ideen um sich streuend ohne Rücksicht darauf, ob ihm oder anderen das Verdienst daran zugerechnet würde—Leibniz, wie wir jetzt aus Papins Briefwechsel (hrsg. von Gerlandt) wissen,

производит со своей стороны снова механическое движение; электричество и магнетизм, образующие такую же пару близнецов, как теплота и свет, не только переходят друг в друга, но переходят и в теплоту и в свет, а также в механическое движение. И это происходит согласно столь определенным отношениям, что мы можем выразить данное количество одного из этих видов энергии в любом другом—в килограммометрах, в единицах теплоты, в вольтах — и можем переводить любую меру в любую другую.

Практическое открытие превращения механического движения в теплоту так старо, что от него можно считать начало человеческой истории. Как бы ни были велики предшествовавшие этому открытия—в виде изобретения орудий и приручения животных,—но только научившись добывать огонь с помощью трения, люди впервые подчинили себе неорганическую силу природы. Какое впечатление произвело на мысль человечества это гигантское открытие, еще показывают современные народные суеверия. Еще долго спустя после введения в употребление бронзы и железа праздновалось открытие каменного ножа, этого первого орудия: все религиозные жертвоприношения совершались с помощью каменного ножа. По еврейскому преданию, Иисус Навин приказал совершить обрезание над родившимися в пустыне мужчинами при помощи каменных ножей; кельты и германцы пользовались в своих человеческих жертвоприношениях только каменными ножами. Но все это давно забыто, чего нельзя сказать об огне, получаемом при помощи трения. Долго спустя после того, как люди ознакомились с другими способами получения огня, всякий священный огонь должен был у большинства народов добываться путем трения. Еще и поныне, согласно народному поверью большинства европейских стран, чудотворный огонь (например, у нас огонь для заклинаний против поветрия на животных) может быть зажжен лишь при помощи трения. Таким образом, еще и в наше время благодарная память о первой победе человека над природой продолжает полубессознательно жить в народном суеверии, в остатках языческо-мифологических воспоминаний у образованнейших народов на земле.

Однако процесс, совершающийся при добывании огня трением, еще носит односторонний характер. Здесь механическое движение превращается в теплоту. Чтобы завершить этот процесс, надо добиться обратного превращения этой теплоты в механическое движение, ибо только в этом случае удовлетворяется диалектика процесса и процесс замыкается—по крайней мере, на первых порах—в круге. Но у истории свой собственный темп движения, и какой бы диалектический вид ни имел ход ее, но диалектике приходится часто довольно долго дожидаться истории. Вероятно, прошли десятки тысяч лет со времени открытия добывания огня трением до того, как Герон александрийский (ок. 120 г.) изобрел машину, которая приводилась в вращательное движение выходящим из нее водяным паром. И прошло еще снова почти две тысячи лет, пока не была построена первая паровая машина, первый прибор для превращения теплоты в действительно полезное механическое движение.

Паровая машина была первым действительно интернациональным открытием, и факт этот, в свою очередь, свидетельствует об огромном историческом прогрессе. Паровую машину изобрел француз Папин, но в Германии. Немец Лейбниц, рассыпая вокруг себя, как всегда, гениальные идеи, без заботы о том, припишут ли заслугу этого ему или другим,—Лейбниц, как мы знаем теперь из переписки Папина (изд. Герляндтом),

gab ihm die Hauptidee dabei an: die Anwendung von Zylinder und Kolben. Die Engländer Savery und Newcomen erfanden bald darauf ähnliche Maschinen; ihr Landsmann Watt endlich brachte sie durch Einführung des getrennten Kondensators im Prinzip auf den heutigen Standpunkt. Der Kreislauf der Erfindungen war auf diesem Gebiet vollendet: die Verwandlung von Wärme in mechanische Bewegung war durchgeführt. Was nachher kam, waren Einzelverbesserungen.

Die Praxis hatte also in ihrer Weise die Frage von den Beziehungen zwischen mechanischer Bewegung und Wärme gelöst. Sie hatte zuvörderst die erste in die zweite und dann die zweite in die erste verwandelt. Wie aber sah es mit der Theorie aus? Kläglich genug. Obwohl gerade im 17. und 18. Jahrhundert die zahllosen Reisebeschreibungen wimmelten von Schilderungen wilder Völker, die keine andere Art der Feuererzeugung kannten als das Reibfeuer, so blieben die Physiker doch davon fast unberührt; ebenso gleichgültig blieb ihnen im ganzen 18. Jahrhundert und in den ersten Jahrzehnten des 19. die Dampfmaschine. Sie begnügten sich meistens damit, die Tatsachen einfach zu registrieren.

Endlich, in den zwanziger Jahren, nahm Sadi Carnot die Sache auf, und zwar in sehr geschickter Weise, sodass seine nachher von Clapeyron geometrisch dargestellten Rechnungen bis auf den heutigen Tag bei Clausius und Clerk Maxwell ihre Geltung haben, und er der Sache fast auf den Grund kam. Was ihn verhinderte, sie vollständig zu ergründen, war nicht der Mangel an tatsächlichem Material, es war einzig eine vorgefasste f a l s c h e T h e o r i e. Und zwar eine falsche Theorie, die den Physikern nicht durch irgend eine bösartige Philosophie aufgenötigt war, sondern eine, die sie mit ihrer eigenen, der metaphysisch-philosophierenden so sehr überlegenen, naturalistischen Denkweise herausgeklügelt hatten.

Im 17. Jahrhundert galt, wenigstens in England, die Wärme als eine Eigenschaft der Körper, als «eine B e w e g u n g besonderer Art» (a motion of a particular kind, the nature of which has never been explained in a satisfactory manner). So bezeichnet sie Th. Thomson zwei Jahre vor der Entdekkung der mechanischen Wärmetheorie (Outline of the Sciences of Heat and Electricity, 2-nd edition, London, 1840). Aber im 18. Jahrhundert trat mehr und mehr die Auffassung in den Vordergrund, die Wärme sei wie auch das Licht, die Elektrizität, der Magnetismus, ein besonderer Stoff, und alle diese eigentümlichen Stoffe unterschieden sich von der alltäglichen Materie dadurch, dass sie kein Gewicht hätten, Imponderabilien seien.

подсказал ему основную идею этой машины — применение цилиндра и поршня. Вскоре после этого англичане Сэвери и Ньюкомен придумали подобные же машины; наконец, их земляк Уатт, введя отдельный конденсатор, придал паровой машине в принципе ее современный вид. Круговорот открытий в этой области закончился: удалось достигнуть превращения теплоты в механическое движение. Все дальнейшее было только улучшением деталей.

Итак, практика по-своему решила вопрос об отношениях между механическим движением и теплотой. Она сперва превратила первое во вторую, а затем вторую в первое. Но какова была при этом роль теории? Довольно печальная. Хотя именно в XVII и XVIII столетиях бесчисленные описания путешествий кишели рассказами о диких народах, не знавших другого способа произведения теплоты, кроме трения, но физики этим почти совершенно не интересовались; с таким же равнодушием отнеслись они в течение всего XVIII века и первых десятилетий XIX к паровой машине. В большинстве случаев они ограничивались простым регистрированием фактов.

Наконец, в двадцатых годах Сади Карно заинтересовался этим вопросом и разработал его очень искусным образом, так что вычисления его, которым Клапейрон придал геометрическую форму, сохранили свое значение и до нынешнего дня и были использованы в работах Клаузиуса и Клерк Максвелла. Он добрался почти до сути дела; окончательно решить вопрос ему помешало не отсутствие фактического материала, а предвзятая *ложная теория*, и притом ложная теория, которая была навязана физикам не какой-нибудь злокозненной философией, а придумана ими самими при помощи их собственного натуралистического метода мышления, столь превосходящего метафизически-философствующий метод.

В XVII столетии теплота считалась—по крайней мере в Англии—свойством тел, «*движением* особого рода, природа которого никогда не была об'яснена удовлетворительным образом». Так называет ее Т. Томсон за два года до открытия механической теории теплоты (Outline of the Sciences of Heat and Electricity, 2-nd edition, London, 1840). Но в XVIII столетии все более и более завоевывал себе господство взгляд, что теплота, как и свет, электричество, магнетизм, это—особое вещество, и все эти своеобразные вещества отличаются от обычной материи тем, что они не обладают весом, что они невесомы.

XIII. ELEKTRIZITAT *)

Wie die Wärme, nur in andrer Art, besitzt auch die Elektrizität eine gewisse Allgegenwart. Fast keine Veränderung kann auf der Erde vorgehen, ohne dass elektrische Erscheinungen sich dabei nachweisen lassen. Verdunstet Wasser, brennt eine Flamme, berühren sich zwei verschiedene oder verschieden erwärmte Metalle, Eisen und Kupfervitriollösung usw., so gehen dabei neben den augenfälligen physikalischen oder chemischen Erscheinungen gleichzeitig elektrische Prozesse vor sich. Je genauer wir die verschiedensten Naturvorgänge untersuchen, desto mehr stossen wie dabei auf Spuren von Elektrizität. Trotz dieser ihrer Allgegenwart, trotz der Tatsache, dass die Elektrizität seit einem halben Jahrhundert immer mehr in den industriellen Dienst des Menschen gepresst wird, ist sie gerade diejenige Bewegungsform, über deren Beschaffenheit noch das grösste Dunkel schwebt. Die Entdeckung des galvanischen Stroms ist ungefähr 25 Jahre jünger als die des Sauerstoffes und bedeutet für die Lehre von der Elektrizität mindestens ebensoviel wie jene für die Chemie. Und doch, welcher Unterschied noch heute auf beiden Gebieten! In der Chemie, dank namentlich der Daltonschen Entdeckung der Atomgewichte, Ordnung, relative Sicherheit des einmal Errungenen, systematischer, fast planmässiger Angriff auf das noch uneroberte Gebiet, der regelmässigen Belagerung einer Festung vergleichbar. In der Elektrizitätslehre ein wüster Ballast von alten, unsichern, weder endgültig bestätigten, noch endgültig umgestossenen Experimenten; ein ungewisses Herumtappen im Dunkeln, ein zusammenhangsloses Untersuchen und Experimentieren vieler Einzelnen, die das unbekannte Gebiet zersplittert angreifen, wie ein nomadischer Reiterschwarm angreift. Aber freilich, eine Entdeckung wie die Daltonsche, die der gesamten Wissenschaft einen Mittelpunkt und der Untersuchung eine feste Basis verschafft, ist auf dem Gebiet der Elektrizität noch zu machen. Es ist wesentlich dieser die Feststellung einer umfassenden Theorie einstweilen unmöglich machende, zerfahrene Stand der Elektrizitätslehre, der es bedingt, dass auf diesem Gebiet die einseitige Empirie vorherrscht, jene Empirie, die sich das Denken möglichst selbst verbietet, und die eben deshalb nicht nur falsch denkt, sondern auch nicht imstande ist, den Tatsachen treu zu folgen oder nur sie treu zu berichten, die also in das Gegenteil von wirklicher Empirie umschlägt.

Wenn überhaupt denjenigen Herrn Naturforschern, die den tollen aprioristischen Spekulationen der deutschen Naturphilosophie nicht Uebles genug nachsagen können, die Lektüre zu empfehlen ist nicht nur gleichzeitiger, sondern selbst noch späterer theoretisch-physikalischer Schriften der

---

*) [Für das Tatsächliche verlassen wir uns in diesem Kapitel vorwiegend auf Wiedemanns «Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus», 2 Bde in 3 Abt., 2. Auflage, Braunschweig, 1874. In Nature 1882, Juny 15-th, wird auf diesen admirable treatise hingewiesen, which in its forthcoming shape, with electrostatics added, will be the greatest experimental treatise on electricity in existence.]

XIII. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО *)

Электричество обладает, подобно теплоте, только в другом виде, своего рода вездесущием. На земле не происходит почти ни одной перемены, не сопровождаемой каким-нибудь электрическим явлением. При испарении воды, при горении пламени, при соприкосновении двух различных или разно нагретых металлов, при соприкосновении железа и раствора медного купороса и т. д. происходят наряду с видимыми для глаз физическими и химическими явлениями одновременно и электрические процессы. Чем тщательнее мы изучаем различные процессы в природе, тем чаще наталкиваемся при этом на следы электричества. Но несмотря на это вездесущие электричества, несмотря на то, что за последние полвека оно все больше и больше становится на службу человеческой промышленности, оно является именно той формой движения, насчет существа которой царит еще величайшая неясность. Открытие гальванического тока произошло почти за 25 лет до открытия кислорода и имело для учения об электричестве по меньшей мере такое же значение, как открытие кислорода для химии. И однако какое огромное различие наблюдается еще и в наше время между обеими этими областями! В химии, благодаря в особенности дальтоновскому открытию атомных весов, мы находим порядок, относительную устойчивость раз полученных результатов и систематический, почти планомерный, натиск на неизведанные еще области, похожий на правильную осаду какой-нибудь крепости. В учении же об электричестве мы имеем перед собой хаотическую массу старых, ненадежных, ни подтвержденных окончательно, ни опровергнутых окончательно экспериментов, какое-то неуверенное топтание во мраке, плохо связанные друг с другом исследования и опыты многих отдельных ученых, атакующих неизвестную область врассыпную, подобно кочевым племенам. В самом деле, в области электричества еще предстоит только сделать открытие, подобное открытию Дальтона, которое даст всей науке средоточие, а исследованию прочную основу. Благодаря этому рыхлому, разлезлому состоянию учения об электричестве, делающему пока невозможным установление какой-нибудь всеобъемлющей теории, и возможно то, что в этой области царит односторонний эмпиризм, тот эмпиризм, который запрещает даже себе самому мышление, который именно поэтому не только мыслит ошибочно, но и оказывается не в состоянии верно следовать за фактами или хотя бы только верно излагать их, и который, следовательно, превращается в нечто противоположное действительной эмпирии.

Можно было бы вообще порекомендовать господам естествоиспытателям, не перестающим злословить по поводу нелепых априорных спекуляций немецкой натурфилософии, чтение произведений физиков эмпирической школы, современных работам натурфилософов или даже более

*) [В фактической стороне изложения мы опираемся в этой главе преимущественно на Видемана, Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus, 2 Bde, in 3 Abt. 2. Aufl., Braunschweig 1874. В Nature от 15 июня 1882 г. отмечен этот «замечательный трактат, который в выходящем теперь издании, с приложением об электростатике, представляет собой самый значительный из существующих экспериментальных трактатов по электричеству».]

empirischen Schule, so gilt dies ganz besonders von der Elektrizitätslehre. Nehmen wir eine Schrift aus dem Jahre 1840: An Outline of the Sciences of Heat and Electricity by Thomas Thomson. Der Alte war ja seiner Zeit eine Autorität, er hatte zudem schon einen sehr bedeutenden Teil der Arbeiten des bisher grössten Elektrikers Faraday zur Verfügung. Und doch enthält sein Buch mindestens ebenso tolle Sachen wie der betreffende Abschnitt der viel älteren Hegelschen Naturphilosophie. Die Beschreibung des elektrischen Funkens z. B. könnte direkt aus der entsprechenden Stelle bei Hegel übersetzt sein. Beide zählen alle die Wunderlichkeiten auf, die man vor der Erkenntnis der wirklichen Beschaffenheit und vielfachen Verschiedenheit des Funkens in diesem entdecken wollte, und die jetzt meist als Spezialfälle oder Irrtümer nachgewiesen sind. Noch besser. Thomson erzählt p. 446 ganz ernsthaft die Räubergeschichten von Dessaignes, nach denen bei steigendem Barometer und fallendem Thermometer Glas, Harz, Seide etc. durch Eintauchen in Quecksilber negativ elektrisch werden, bei fallendem Barometer und steigender Temperatur dagegen positiv, dass Gold und mehrere andre Metalle im Sommer durch Erwärmen positiv, durch Abkühlen negativ werden, im Winter umgekehrt; dass sie bei hohem Barometer und nördlichem Wind stark elektrisch sind, positiv bei steigender, negativ bei fallender Temperatur usw. Soviel für die Behandlung des Tatsächlichen. Was aber die aprioristische Spekulation angeht, so gibt Thomson uns folgende Konstruktion des elektrischen Funkens zum besten, die von keinem Geringeren herrührt als von Faraday selbst: «Der Funke ist eine Entladung oder Abschwächung des polarisierten Induktionszustandes vieler dielektrischen Teilchen vermittelst einer eigentümlichen Aktion einiger wenigen dieser Teilchen, die einen sehr kleinen und begrenzten Raum einnehmen. Faraday nimmt an, dass die wenigen Teilchen, an denen die Entladung stattfindet, nicht nur auseinander geschoben werden, sondern einen eigentümlichen, höchst aktiven (highly exalted) Zustand temporär annehmen; das heisst, dass alle sie umgebenden Kräfte nach einander auf sie geworfen werden, und sie dadurch in eine entsprechende Intensität des Zustandes versetzt werden, die vielleicht derjenigen sich chemisch verbindender Atome gleichkommt; dass sie dann jene Kräfte entladen, ähnlich wie jene Atome die ihrigen, auf eine uns bis jetzt unbekannte Weise, und so das Ende des Ganzen (and so the end of the whole). Die schliessliche Wirkung ist genau, als ob ein metallisches Teilchen an die Stelle des entladenden Teilchens getreten wäre, und es scheint nicht unmöglich, dass die Aktionsprinzipien in beiden Fällen sich einst als identisch erweisen». Ich habe, setzt Thomson hinzu, diese Erklärung Faradays in seinen eignen Worten gegeben, weil ich sie nicht klar verstehe. Dies wird nun auch wohl andern Leuten ebenso gegangen sein, gerade so gut wie wenn sie bei Hegel lesen, im elektrischen Funken gehe «die besondre Materiatur des gespannten Körpers noch nicht in den Prozess ein, sondern ist darin nur elementarisch und seelenhaft bestimmt», und die Elektrizität sei «der eigene Zorn, das eigne Aufbrausen des Körpers», sein «zorniges Selbst», das «an jedem Körper hervortritt, wenn er gereizt wird» (Naturphil. § 324, Zusatz). Und doch ist der Grundgedanke bei Hegel und Faraday derselbe. Beide sträuben sich gegen die Vorstellung, als sei die Elektrizität nicht ein Zustand der Materie, sondern eine eigne, aparte Materie. Und da im Funken anscheinend die Elektrizität selbständig, frei von allem fremden materiellen Substrat, abgesondert und dennoch sinnlich wahrnehmbar auftritt, kommen sie beim damaligen Stand der Wissenschaft in die Notwendigkeit, den Funken als die verschwindende

поздних. Но в особенности это относится к учению об электричестве. Возьмем относящуюся к 1840 г. работу: An Outline of the Sciences of Heat and Electricity by Thomas Thomson. Автор ее был в свое время авторитетом; кроме того, в его распоряжении была уже значительная часть трудов величайшего до нашего времени исследователя в области электричества, Фарадея. И однако в его книге содержится, по меньшей мере, столько же нелепостей, сколько и в соответствующем отделе гораздо более ранней по времени гегелевской натурфилософии. Так, например, описание электрической искры можно было бы принять просто за перевод соответствующего места у Гегеля. И у Томсона, и у Гегеля рассказываются те удивительные вещи, которые находили в электрической искре до познания действительной природы и многообразия форм ее и в которых теперь видят по большей части частные случаи или же заблуждения. Мало того. Томсон приводит на стр. 446 самым серьезным образом сказки Дессеня, будто в случае поднимания барометра и опускания термометра стекло, смола, шелк и т. д. заряжаются, при погружении в ртуть, отрицательным образом, в случае же опускания барометра и поднимания термометра—положительным образом; будто золото и некоторые другие металлы становятся летом, при согревании, электроположительными, а при охлаждении электроотрицательными, зимою же наоборот; будто при высоком давлении и северном ветре они сильно электризуются—положительным образом при повышении температуры, отрицательным при падении ее и т. д. Таковы факты, приводимые в книге Томсона. Что же касается априорной спекуляции, то Томсон преподносит нам следующую теорию электрической искры, автором которой является не кто иной, как Фарадей: «Искра, это—разряд, или ослабление поляризованного индукционного состояния многих диэлектрических частиц, благодаря своеобразному действию некоторых из этих частиц, занимающих крайне небольшое и ограниченное пространство. Фарадей допускает, что те немногие частицы, в которых происходит разряд, не только сдвигаются друг относительно друга, но и принимают временно некоторое особенное, весьма активное (highly exalted) состояние, т.-е. что все окружающие их силы одна за другой набрасываются на них и благодаря этому они приходят в состояние, интенсивность которого, может быть, равновелика интенсивности химически соединяющихся атомов; что затем они разряжают эти силы—подобно тому, как те атомы разряжают свои силы—неизвестным нам до сих пор способом,—и это конец всего (and so the end of the whole). Заключительное действие в точности таково, как если бы на место разрядившейся частицы появилась некоторая металлическая частица, и не невозможно, что способ действия в обоих случаях окажется когда-нибудь тождественным». Я здесь передал,—прибавляет Томсон,—это об'яснение Фарадея его собственными словами, ибо я его не совсем понимаю. Это смогут, несомненно, сказать и другие лица, точно так, как когда они читают у Гегеля, что в электрической искре «особая материализация (Materiatur) напряженного тела еще не входит в процесс, а только определена в нем элементарным и душевным образом» и что электричество, это—«собственный гнев, собственное бушевание тела», его «гневное *я*», которое «проявляется в каждом теле, когда его раздражают» (Naturphil. § 324, Zusatz). Основная мысль у Гегеля и у Фарадея тождественна. Оба восстают против того представления, будто электричество есть не состояние материи, а некоторая особенная, отдельная материя; а так как в искре электричество выступает, повидимому, самостоятельным, свободным образом, отделенное от всякого чуждого материального субстрата и однако

Erscheinungsform einer von aller Materie momentan befreiten «Kraft» auffassen zu müssen. Für uns ist das Rätsel freilich gelöst, seitdem wir wissen, dass zwischen Metallelektroden bei der Funkenentladung wirklich «metallische Teilchen» überspringen, und also «die besondere Materiatur des gespannten Körpers» in der Tat «in den Prozess eingeht».

Wie Wärme und Licht, so wurden bekanntlich auch Elektrizität und Magnetismus anfangs als besondre imponderable Materien aufgefasst. Bei der Elektrizität kam man bekanntlich bald dahin, sich zwei entgegengesetzte Materien, zwei «Fluiden» vorzustellen, ein positives und ein negatives, die sich in normalem Zustand gegenseitig neutralisierten, bis sie durch eine sogenannte «elektrische Scheidungskraft» von einander getrennt würden. Man könne dann zwei Körper, den einen mit positiver, den andern mit negativer Elektrizität laden; bei Verbindung beider durch einen dritten, leitenden Körper finde dann die Ausgleichung statt, je nach Umständen entweder plötzlich oder vermittelst eines dauernden Stromes. Die plötzliche Ausgleichung erschien sehr einfach und einleuchtend, aber der Strom bot Schwierigkeiten. Der einfachsten Hypothese, als bewege sich im Strom jedesmal entweder bloss positive oder bloss negative Elektrizität, stellten Fechner und in ausführlicherer Entwicklung Weber die Ansicht gegenüber, dass im Schliessungskreis jedesmal zwei gleiche, in entgegengesetzter Richtung fliessende Ströme von positiver und negativer Elektrizität nebeneinander in Kanälen strömen, die zwischen den ponderablen Molekülen der Körper liegen. Bei der weitläufigen mathematischen Ausarbeitung dieser Theorie kommt Weber endlich auch dahin, eine hier gleichgültige Funktion mit einer Grösse $\frac{1}{r}$ zu multiplizieren, welches $\frac{1}{r}$ das Verhältnis der Elektrizitätseinheit zum Milligramm bedeutet (Wiedemann, Lehre vom Galvanismus etc. 2. Aufl., III, p. 569). Das Verhältnis zu einem Gewichtsmass kann natürlich nur ein Gewichtsverhältnis sein. So sehr hatte die einseitige Empirie also schon über dem Rechnen das Denken verlernt, dass sie die imponderable Elektrizität hier bereits ponderabel werden lässt und ihr Gewicht in die mathematische Rechnung einführt.

Die von Weber abgeleiteten Formeln genügten nur innerhalb gewisser Grenzen, und namentlich hat Helmholtz noch vor wenig Jahren Resultate herausgerechnet, die mit dem Satz von der Erhaltung der Energie in Konflikt kommen. Der Weberschen Hypothese vom entgegengerichteten Doppelstrom stellte C. Naumann 1871 die andre gegenüber, dass nur die eine der beiden Elektrizitäten, beispielsweise die positive, sich im Strom bewege, die andre, die negative, aber mit der Masse des Körpers fest verbunden sei. Hier schliesst sich bei Wiedemann die Bemerkung an: «Diese Hypothese könnte man mit der Weberschen vereinen, wenn man zu dem von Weber supponierten Doppelstrom der entgegengesetzten fliessenden Massen $\pm e$ noch einen nach aussen unwirksamen Strom neutraler Elektrizität hinzufügte, der in der Richtung des positiven Stromes die Elektrizitätsmenge $\pm \frac{1}{2}$ mit sich führte» (III, p. 577).

Dieser Satz ist wieder bezeichnend für die einseitige Empirie. Um die Elektrizität überhaupt zum Strömen zu bringen, wird sie in positive und negative zerlegt. Aber alle Versuche, mit diesen beiden Materien den Strom zu erklären, stossen auf Schwierigkeiten; sowohl die Annahme, dass jedesmal

в чувственно воспринимаемом виде, то при тогдашнем состоянии науки они неизбежно должны были притти к мысли о том, что искра есть мимолетная форма проявления некоторой «силы», освобождающейся на мгновение от всякой материи. Для нас загадка решена с тех пор, как мы знаем, что при искровом разряде между металлическими электродами действительно перескакивают «металлические частицы» и что, следовательно, «особая материализация напряженного тела» действительно «входит в процесс».

Как известно, электричество и магнетизм принимались первоначально, подобно теплоте и свету, за особые невесомые материи. В случае электричества можно, как известно, представлять себе две противоположные материи, две «жидкости» — положительную и отрицательную,—которые нейтрализуют друг друга в нормальном состоянии до тех пор, пока они отделены друг от друга так называемой «электрической раз'единительной силой». Благодаря этому можно из двух тел одно зарядить положительным электричеством, другое отрицательным. Если соединить оба эти тела при помощи третьего, проводящего тела, то происходит выравнивание напряжений, совершающееся, в зависимости от обстоятельств, или внезапно или же через посредство длительного тока. Явление внезапного выравнивания казалось очень простым и понятным, но зато об'яснение тока представляло ряд трудностей. В противоположность наипростейшей гипотезе, что в токе движется каждый раз либо чисто положительное, либо чисто отрицательное электричество, Фехнер и более подробно Вебер выдвинули тот взгляд, что в сомкнутой цепи всегда движутся рядом друг с другом два равных, текущих в противоположном направлении, тока положительного и отрицательного электричества по каналам, которые лежат между молекулами весомых тел. При более подробной математической разработке этой теории Вебер приходит под конец к тому, чтобы помножить некоторую — здесь не важно, какую — функцию на величину $\frac{1}{r}$, где это $\frac{1}{r}$ означает *«отношение единицы электричества к миллиграмму»* (Wiedemann, Lehre vom Galvanismus etc., 2. Aufl. III, стр. 569). Но отношение к весомой массе может, разумеется, быть только весовым отношением. Односторонний эмпиризм, увлекшись своими выкладками, настолько отучился от мышления, что невесомое электричество становится у него здесь уже весомым, и вес его входит в математические выкладки.

Выведенные Вебером формулы имели значение только в известных границах; и вот несколько лет назад Гельмгольц пришел, на основании их, к результатам, которые противоречат закону сохранения энергии. Веберовской гипотезе о двояком токе, направленном в противоположные стороны, К. Науман противопоставил в 1871 г. другую гипотезу, а именно: что в токе движется только одно из электричеств,—например, положительное,—а другое, отрицательное, неразрывно связано с массой тела. В связи с этим мы встречаем у Видемана следующее замечание: «Эту гипотезу можно было бы соединить с гипотезой Вебера, если к предполагаемому им двойному току текущих в противоположных направлениях масс $\pm e$ присоединить еще не действующий наружу *ток нейтрального электричества*, увлекающего с собой в направлении положительного тока количество электричества $\pm\frac{1}{2}e$» (III, стр. 577).

Это утверждение опять-таки характерно для одностороннего эмпиризма. Для того, чтобы электричество могло вообще течь, его разлагают на положительное и отрицательное. Но все попытки об'яснить ток, исходя из обеих этих материй, натыкаются на трудности. И это относится оди на-

nur die eine im Strom vorhanden sei, wie die, dass beide gleichzeitig gegeneinander strömen, und endlich auch die dritte, dass die eine ströme, und die andre ruhe. Wenn wir bei dieser letzten Annahme stehen bleiben, wie erklären wir uns die unerklärliche Vorstellung, dass die negative Elektrizität, die in der Elektrisiermaschine und der Leidner Flasche doch beweglich genug ist, im Strom fest mit der Masse des Körpers verbunden sei? Ganz einfach. Wir lassen neben dem positiven Strom $+e$, der nach rechts, und dem negativen Strom $-e$, der nach links den Draht durchfliesst, noch einen dritten Strom neutraler Elektrizität $\pm \frac{1}{2} e$ nach rechts fliessen. Erst nehmen wir an, dass die beiden Elektrizitäten, um überhaupt fliessen zu können, von einander getrennt sein müssen, und um die beim Fluss der getrennten Elektrizitäten auftretenden Erscheinungen zu erklären, nehmen wir an, dass sie auch ungetrennt fliessen können. Erst machen wir eine Voraussetzung, um eine gewisse Erscheinung zu erklären, und bei der ersten Schwierigkeit, auf die wir stossen, machen wir eine zweite Voraussetzung, die die erste direkt aufhebt. Wie muss die Philosophie beschaffen sein, über die diese Herren ein Recht haben sich zu beklagen?

Neben dieser Ansicht von der Materialität der Elektrizität trat indes bald eine zweite, wonach sie als ein blosser Zustand der Körper, eine «Kraft» oder, wie wir heute sagen würden, als eine besondre Form der Bewegung gefasst wurde. Wir sahen oben, dass Hegel und später Faraday diese Auffassung teilten. Seitdem die Entdeckung des mechanischen Aequivalents der Wärme die Vorstellung eines besondern «Wärmestoffs» endgültig beseitigt und die Wärme als eine Molekularbewegung nachgewiesen hatte, war der nächste Schritt, die Elektrizität ebenfalls nach der neuen Methode zu behandeln und die Bestimmung ihres mechanischen Aequivalents zu versuchen. Dies gelang vollkommen. Namentlich durch die Versuche von Joule, Favre und Raoult wurde nicht nur das mechanische und thermische Aequivalent der sogen. «elektromotorischen Kraft» des galvanischen Stroms festgestellt, sondern auch ihre vollständige Aequivalenz mit der durch chemische Prozesse in der Erregerzelle freigesetzten oder in der Zersetzungszelle verbrauchten Energie. Die Annahme, die Elektrizität sei ein besondres materielles Fluidum, wurde hierdurch immer unhaltbarer.

Indes war die Analogie zwischen Wärme und Elektrizität doch nicht vollkommen. Der galvanische Strom unterschied sich immer noch in sehr wesentlichen Stücken von der Wärmeleitung. Es war noch immer nicht zu sagen, w a s sich denn in den elektrisch affizierten Körpern bewege. Die Annahme einer blossen Molekularschwingung wie bei der Wärme erschien ungenügend. Es blieb schwer, bei der ungeheuren, diejenige des Lichts noch übertreffenden Bewegungsgeschwindigkeit der Elektrizität üb er die Vorstellung hinwegzukommen, dass zwischen den Körpermolekülen sich hier irgend etwas Stoffliches bewege. Hier treten nun die neuesten Theorien von Clerk Maxwell (1864), Hankel (1865), Regnard (1870) und Edlund (1872) einstimmig mit der schon 1846 zuerst von Faraday vermutungsweise ausgesprochenen Annahme auf, dass die Elektrizität eine Bewegung eines den ganzen Raum und somit auch alle Körper durchdringenden elastischen Mediums sei, dessen diskrete Teilchen sich nach dem Gesetz des umgekehrten Quadrats der Entfernung abstossen, also mit andern Worten, eine Bewegung der Aetherteilchen, und dass die Körpermoleküle an dieser Bewegung teilnehmen. Ueber die Art dieser Bewegung weichen die verschiedenen Theorien von einander ab; diejenigen von Maxwell, Hankel und Regnard, sich an die neueren Untersuchungen über Wirbelbewegungen an-

ково как к гипотезе, что в токе имеется лишь один из этих видов материи, так и к гипотезе, что оба вида ее текут одновременно друг с другом, и, наконец, также и к той гипотезе, что один вид материи течет, а другой остается в покое. Если мы станем придерживаться этой последней гипотезы, то как мы об'ясним себе тот факт, что отрицательное электричество, которое достаточно подвижно в электрической машине и в лейденской банке, оказывается в токе неизменно связанным с массой тела? Очень просто. Наряду с положительным током $+e$, который течет в цепи направо, и отрицательным током $-e$, который течет налево, мы принимаем еще третий ток нейтрального электричества $\pm\frac{1}{2}e$, который течет направо. Таким образом, мы сперва допускаем, что оба электричества могут вообще течь лишь в том случае, если они отделены друг от друга, а для об'яснения получающихся при течении раздельных электрических явлений мы допускаем, что они могут течь и неотделенными друг от друга. Сперва мы делаем известное допущение, чтобы об'яснить определенное явление, а при первой трудности, на которую мы натыкаемся, делаем другое предположение, прямо противоположное первому. Какова должна быть та философия, на которую имели бы право жаловаться эти господа?

Но наряду с этим взглядом на материальный характер электричества вскоре пробила себе дорогу и другая точка зрения, согласно которой оно является простым состоянием тел, «силой», или, как мы сказали бы теперь, особой формой движения. Мы выше видели, что Гегель, а впоследствии Фарадей, разделяли эту точку зрения. С тех пор как благодаря открытию механического эквивалента теплоты было окончательно преодолено представление о каком-то особом «теплороде» и теплота стала рассматриваться как молекулярное движение, естественно было также подойти с новым методом к изучению электричества и попытаться определить его механический эквивалент. Это удалось вполне. В особенности опыты Джоуля, Фавра и Рауля не только установили механический и термический эквивалент так называемой «электродвижущей силы» гальванического тока, но и доказали ее полную эквивалентность освобожденной химическими процессами в элементе или потребленной в электрической ванне энергии. Благодаря этому делалась все более шаткой гипотеза о том, будто электричество есть какая-то особая материальная жидкость.

Однако аналогия между теплотой и электричеством была неполной. Гальванический ток все еще отличался в очень существенных пунктах от теплопроводности. Все еще нельзя было указать, *что* собственно движется в электрически заряженных телах. Предположение о простых молекулярных колебаниях, как в случае теплоты, оказалось недостаточным. При колоссальной скорости электричества, превосходящей даже скорость света, казалось, нельзя было отказаться от представления, что между молекулами тела здесь движется нечто вещественное. Здесь-то и выступают новейшие теории Клерк Максвелля (1864 г.), Ганкеля (1865 г.), Реньяра (1870 г.) и Эдлунда (1872 г.) в согласии с высказанной уже впервые в 1846 г. Фарадеем гипотезой, что электричество, это — движение некоей, заполняющей все пространство, а, следовательно, и проникающей все тела, упругой среды, отдельные частицы которой отталкиваются обратно пропорционально квадрату расстояния; иными словами, что электричество, это — движение эфирных частиц и что молекулы тел принимают участие в этом движении. Различные теории различно изображают характер этого движения; теории Максвелля, Ганкеля и Реньяра, примыкая к новейшим исследованиям о вихревом движении, видят в нем—каждая

lehnend, erklären sie in verschiedener Weise ebenfalls aus Wirbeln, sodass auch die Wirbel des alten Descartes auf stets neuen Gebieten wieder zu Ehren kommen. Wir enthalten uns, auf die Einzelheiten dieser Theorien näher einzugehen. Sie weichen stark untereinander ab und werden sicher noch viele Umwälzungen erfahren. Aber ein entschiedener Fortschritt scheint in ihrer gemeinsamen Grundanschauung zu liegen: dass die Elektrizität eine auf die Körpermoleküle rückwirkende Bewegung der Teilchen des alle ponderable Materie durchdringenden Lichtäthers ist. Diese Auffassung versöhnt die beiden früheren. Nach ihr bewegt sich allerdings bei den elektrischen Erscheinungen etwas Stoffliches, von der ponderablen Materie Verschiedenes. Aber dies Stoffliche ist nicht die Elektrizität selbst, die vielmehr in der Tat sich als eine Form der Bewegung erweist, wenn auch nicht als eine Form der unmittelbaren, direkten Bewegung der ponderablen Materie. Während die Aethertheorie einerseits einen Weg zeigt über die primitiv plumpe Vorstellung von zwei entgegengesetzten elektrischen Fluiden hinauszukommen, gibt sie andrerseits Aussicht aufzuklären, w a s das eigentliche stoffliche Substrat der elektrischen Bewegung ist, w a s das für ein Ding ist, dessen Bewegung die elektrischen Erscheinungen hervorruft.

E i n e n entschiedenen Erfolg hat die Aethertheorie bereits gehabt. Bekanntlich besteht wenigstens ein Punkt, wo die Elektrizität direkt die Bewegung des Lichts ändert: sie dreht seine Polarisationsebene. Clerk Maxwell, gestützt auf seine obige Theorie, berechnet, dass das elektrische spezifische Verteilungsvermögen eines Körpers gleich ist dem Quadrat seines Lichtbrechungsindex. Boltzmann hat nun verschiedene Nichtleiter auf ihren Dielektrizitätskoeffizienten untersucht und gefunden, dass bei Schwefel, Kolophonium und Paraffin die Quadratwurzel aus diesem Koeffizienten gleich war ihrem Lichtbrechungsindex. Die höchste Abweichung—bei Schwefel—betrug nur 4%, somit ist speziell die Maxwellsche Aethertheorie also experimentell bestätigt worden.

Es wird indes noch eine geraume Zeit dauern und viel Arbeit kosten, bis neue Versuchsreihen aus diesen ohnehin einander widersprechenden Hypothesen einen festen Kern herausgeschält haben. Bis dahin oder bis auch die Aethertheorie etwa durch eine ganz neue verdrängt wird, befindet sich die Lehre von der Elektrizität in der unangenehmen Lage, sich einer Ausdrucksweise bedienen zu müssen, von der sie selbst zugibt, dass sie falsch ist. Ihre ganze Terminologie beruht noch auf der Vorstellung der beiden elektrischen Fluida. Sie spricht noch ganz ungeniert von «in den Körpern fliessenden elektrischen Massen», von «einer Scheidung der Elektrizitäten in jedem Molekül» usw. Es ist dies ein Uebelstand, der grösstenteils, wie gesagt, unvermeidlich aus dem gegenwärtigen Uebergangszustand der Wissenschaft folgt, der aber auch, bei der grade in diesem Zweige der Forschung vorherrschenden einseitigen Empirie, nicht wenig zur Erhaltung der bisherigen Gedankenverwirrung beiträgt.

Der Gegensatz von sogen. statischer oder Reibungselektrizität und dynamischer Elektrizität oder Galvanismus darf nun wohl als vermittelt angesehen werden, seitdem man gelernt hat, mit der Elektrisiermaschine dauernde Ströme zu erzeugen und umgekehrt, durch den galvanischen Strom sogen. statische Elektrizität zu produzieren, Leidner Flaschen zu laden usw. Wir lassen hier die Unterform der statischen Elektrizität unberührt und ebenso den jetzt ebenfalls als eine Unterform der Elektrizität erkannten Magnetismus. Die theoretische Erklärung der hierhergehörigen Erscheinun-

по-своему—тоже вихревое движение. И, таким образом, вихри старого Декарта снова находят почетное место в новых областях знания. Мы здесь не будем вдаваться в рассмотрение подробностей этих теорий. Они сильно отличаются друг от друга и, наверное, испытают еще не одну перемену. Но в лежащей в основе всех их концепции заметен решительный прогресс. Представление о том, что электричество есть воздействующее на материальные молекулы движение частиц проникающего всю весомую материю светового эфира, примиряет между собою обе прежние концепции. Согласно этому представлению, в случае электрических явлений имеется налицо движение чего-то вещественного, отличного от весомой материи, но это вещественное не есть вовсе электричество, которое, наоборот, обнаруживается в виде особой формы движения, хотя и не непосредственного, прямого движения весомой материи. Эфирная теория указывает, с одной стороны, путь, как преодолеть грубое первоначальное представление о двух противоположных электрических жидкостях; с другой же стороны, оно дает надежду об'яснить, *что* такое собственно вещественный субстрат электрического движения, *что* собственно за вещь вызывает своим движением электрические явления.

У эфирной теории можно уже отметить *один* бесспорный успех. Как известно, существует один пункт, в котором электричество прямо влияет на движение света: оно вращает плоскость поляризации его. Клерк Максвелль, опираясь на свою вышеприведенную теорию, вычислил, что удельная диэлектрическая постоянная какого-нибудь тела равна квадрату его показателя преломления света. Больцман исследовал различные непроводники для определения их диэлектрической постоянной и нашел, что для серы, канифоли и парафина квадратный корень из этой постоянной равен их показателю преломления света. Наибольшее наблюдавшееся при этом отклонение—в случае серы—равнялось только 4%. Таким образом, специально максвеллевская эфирная теория была подтверждена экспериментальным образом.

Но потребуется еще немало времени и труда, пока с помощью новых опытов не удастся вылущить твердое ядро из этих противоречащих друг другу гипотез. До тех же пор или же до того времени, пока эфирная теория не будет вытеснена какой-нибудь совершенно новой теорией, учение об электричестве находится в неприятном положении, ибо оно должно пользоваться терминологией, которую само называет неверной. Вся его терминология еще основывается на представлении о двух электрических жидкостях. Оно еще говорит самым спокойным образом об «электрических массах, текущих в телах», о «разделении электричеств в каждой молекуле» и т. д. Это—зло, которое, как было сказано, неизбежно вытекает из современного переходного состояния науки, но которое также, при господствующем именно в этой области знания одностороннем эмпиризме, немало содействует сохранению царившей до сих пор идейной путаницы.

Что касается противоположности между так называемым статическим электричеством (или электричеством от трения) и динамическим электричеством (или гальванизмом), то ее можно считать устраненной с тех пор, как научились получать, при помощи электрической машины, длительные токи и, наоборот, производить, при помощи гальванического тока, так называемое статическое электричество, заряжать лейденские банки и т. д. Мы оставим здесь в стороне статическое электричество и точно также магнетизм, рассматриваемый теперь тоже как некоторая разновидность электричества. Теоретического об'яснения относящихся сюда явлений придется, во всяком случае, искать в теории гальва-

gen wird unter allen Umständen in der Theorie des galvanischen Stromes zu suchen sein, und deshalb halten wir uns vorwiegend an diese.

Ein dauernder Strom kann auf mehrfachem Wege erzeugt werden. Mechanische Massenbewegung erzeugt d i r e k t, durch Reibung, zunächst nur statische Elektrizität, einen dauernden Strom nur unter grosser Energievergeudung; um wenigstens grösstenteils in elektrische Bewegung umgesetzt zu werden, bedarf sie der Vermittlung des Magnetismus wie in den bekannten magnetoelektrischen Maschinen von Gramme, Siemens u. a. Wärme kann sich direkt in strömende Elektrizität umsetzen wie namentlich an der Lötstelle zweier verschiedener Metalle. Durch chemische Aktion freigesetzte Energie, die unter gewöhnlichen Umständen in der Form von Wärme zu Tage tritt, verwandelt sich unter bestimmten Bedingungen in elektrische Bewegung. Umgekehrt geht diese letztere, sobald die Bedingungen dafür gegeben, in jede andre Form der Bewegung über: in Massenbewegung, in geringem Mass direkt in den elektrodynamischen Anziehungen und Abstossungen; im Grossen wiederum durch Vermittlung des Magnetismus in den elektromagnetischen Bewegungsmaschinen; in Wärme überall im Schliessungskreis des Stromes, falls nicht andre Verwandlungen eingeleitet sind; in chemische Energie—in den in den Schliessungskreis eingeschalteten Zersetzungszellen und Voltametern, wo der Strom Verbindungen trennt, die auf anderm Wege vergeblich angegriffen werden.

In allen diesen Umsätzen gilt das Grundgesetz von der quantitativen Aequivalenz der Bewegung in allen ihren Wandlungen. Oder, wie Wiedemann sich ausdrückt: «nach dem Gesetz der Erhaltung der Kraft muss die auf irgend eine Art zur Erzeugung des Stromes verwendete Arbeit aequivalent sein der zur Erzeugung aller Stromwirkungen verwendeten Arbeit». Bei der Umsetzung von Massenbewegung oder von Wärme in Elektrizität *) bieten sich hier keine Schwierigkeiten; es ist erwiesenermassen die sogen. «elektromotorische Kraft» im ersten Falle gleich der zu seiner Bewegung verwendeten Arbeit, im zweiten Fall «an jeder Lötstelle der Thermokette direkt proportional ihrer absoluten Temperatur» (Wiedemann, III. p. 482), d. h. wieder der an jeder Lötstelle vorhandenen absolut gemessenen Wärmemenge. Auch für die aus chemischer Energie entwickelte Elektrizität ist dasselbe Gesetz tatsächlich als gültig erwiesen. Aber hier stellt sich für die jetzt gangbare Theorie wenigstens die Sache nicht so einfach. Gehen wir daher etwas näher darauf ein.

Eine der schönsten Versuchsreihen über die durch eine galvanische Säule zu bewirkenden Formverwandlungen der Bewegung ist die von Favre (1857—58). In ein Kalorimeter setzte er eine Smeesche Säule von 5 Elementen; in ein zweites eine kleine elektromagnetische Bewegungsmaschine, deren Hauptachse und Riemenscheibe zu beliebiger Verbindung frei herausstand. Bei jedesmaliger Entwicklung von 1 Gramm Wasserstoff resp. Lösung von 32,6 Gr. Zink (dem alten chemischen Aequivalent des Zinks, gleich dem halben jetzt angenommenen Atomgewicht 65,2 und in Grammen ausgedrückt) in der Säule ergaben sich folgende Resultate.

A. Säule im Kalorimeter in sich geschlossen, mit Ausschluss der Bewegungsmaschine: Wärmeentwicklung 18682 resp. 18674 Wärmeeinheiten.

*) Ich gebrauche die Bezeichnung «Elektrizität» im Sinn von elektrischer Bewegung mit demselben Recht, wie auch die allgemeine Bezeichnung «Wärme» gebraucht wird, um diejenige Bewegungsform auszudrücken, die sich unsern Sinnen als Wärme kundgibt. Dies kann um so weniger Anstoss finden, als jede etwaige Verwechslung mit dem Spannungszustand der Elektrizität hier im voraus ausdrücklich ausgeschlossen ist.

ческого тока, и поэтому мы остановимся преимущественно на последней.

Длительный ток можно получить различными способами. Механическое, молярное движение производит *прямо*, путем трения, сперва лишь статическое электричество; для получения таким путем длительного тока нужна огромная затрата энергии; чтобы движение это превратилось в большей своей части в электрическое движение, оно нуждается в посредстве магнетизма, как в известных электромагнитных машинах Грамма, Сименса и т. д. Теплота может превращаться прямо в электрический ток, в частности в месте спайки двух различных металлов. Освобожденная химическим действием энергия, проявляющаяся при обычных обстоятельствах в форме теплоты, превращается при определенных условиях в электрическое движение. Наоборот, последнее превращается, при наличии соответственных условий, во всякую другую форму движения: в молярное движение в незначительной мере прямо в электродинамическом притяжении и отталкивании; в крупных же размерах, опять-таки посредством магнетизма, в электромагнитных двигательных машинах; в теплоту повсюду в цепи тока, если только не происходит других превращений; в химическую энергию во включенных в цепь электролитических ваннах и вольтаметрах, где ток разлагает соединения, с которыми иным путем ничего нельзя поделать.

Во всех этих превращениях имеет силу основной закон о количественной эквивалентности движения при всех его переменах или, как выражается Видеман, «согласно закону сохранения силы, работа, употребленная каким-нибудь образом для получения тока, должна быть эквивалентна работе, употребленной для произведения всех действий тока». При переходе молярного движения или теплоты в электричество *) здесь не представляется никаких трудностей: доказано, что так называемая «электродвижущая сила» равна в первом случае потраченной для движения работе, а во втором случае «в каждом месте спайки термоцепи прямо пропорциональна ее абсолютной температуре» (Wiedemann, III, стр. 482), т.-е. пропорциональна опять-таки имеющемуся в каждом месте спайки измеренному в абсолютных единицах количеству теплоты. Закон этот, как доказано, применим и к электричеству, получающемуся из химической энергии. Но здесь дело не так просто,—по крайней мере, с точки зрения ходячей в наше время теории. Поэтому присмотримся несколько внимательнее к этому случаю.

Фавру принадлежат одни из прекраснейших опытов насчет превращений форм движения, происходящих в гальваническом столбе (1857—1858 г.г.). Он ввел в калориметр батарею Сми из пяти элементов в другой калориметр он ввел маленькую электромагнитную двигательную машину, главной осью и шкивом которой можно было свободно распоряжаться. Всякий раз при получении одного грамма водорода resp. растворении 32,6 граммов цинка (выраженного в граммах прежнего химического эквивалента цинка, равного половине принятого теперь атомного веса 65,2) в батарее наблюдались следующие явления.

А. Батарея в калориметре замкнута в себе самой, с выключением двигательной машины: теплоты получено 18.682 resp. 18.674 единиц.

*) Я употребляю слово «электричество» в смысле электрического движения с тем самым правом, с каким употребляется слово «теплота» при обозначении той формы движения, которая обнаруживается для наших чувств в качестве теплоты. Это не может вызвать никаких недоразумений, тем более, что здесь заранее и сознательно исключено всякое смешение с состоянием напряжения электричества.

B. Säule und Maschine im Schliessungskreis verbunden, die Maschine aber an der Bewegung gehindert: Wärme in der Säule 16448, in der Maschine 2219, zusammen 18667 Wärmeeinheiten.

C. Wie B, aber die Maschine bewegt sich, ohne jedoch ein Gewicht zu heben: Wärme in der Säule 13888, in der Maschine 4769, zusammen 18657 Wärmeeinheiten.

D. Wie C, aber die Maschine hebt ein Gewicht und tut dabei eine mechanische Arbeit = 131,24 Kilogrammeter: Wärme in der Säule 15427, in der Maschine 2947, zusammen 18374 Wärmeeinheiten; Verlust gegen obige 18682 = 308 Wärmeeinheiten. Aber die getane mechanische Arbeit von 131,24 Meterkilogramm, multipliziert durch 1000 (um die Gramm des chemischen Resultats auf Kilogramm zu bringen) und dividiert durch das mechanische Aequivalent der Wärme 423,5 Kilogrammeter: ergibt 309 Wärmeeinheiten, also genau obigen Verlust, als Wärmeaequivalent der getanen mechanischen Arbeit.

Die Aequivalenz der Bewegung in allen ihren Wandlungen ist also auch für die elektrische Bewegung innerhalb der Grenze der unvermeidlichen Fehlerquellen schlagend erwiesen. Und ebenso erwiesen ist, dass die «elektromotorische Kraft» der galvanischen Kette nichts anderes ist als in Elektrizität umgesetzte chemische Energie, und die Kette selbst nichts anderes als eine Vorrichtung, ein Apparat, der freiwerdende chemische Energie in Elektrizität verwandelt wie eine Dampfmaschine ihr zugeführte Wärme in mechanische Bewegung, ohne dass in beiden Fällen der verwandelnde Apparat aus sich selbst noch weiter Energie zuführt.

Hier entsteht aber gegenüber der hergebrachten Vorstellungsweise eine Schwierigkeit. Diese Vorstellungsweise schreibt der Kette vermöge der in ihr statthabenden Kontaktverhältnisse zwischen den Flüssigkeiten und den Metallen eine «elektrische Scheidungskraft» zu, die der elektromotorischen Kraft proportional ist, also für eine gegebene Kette eine bestimmte Menge Energie repräsentiert. Wie verhält sich nun diese, nach der hergebrachten Vorstellungsweise der Kette als solcher, auch ohne chemische Aktion inhärente Energiequelle, die elektrische Scheidungskraft, zu der durch die chemische Aktion freigesetzten Energie? Und, wenn sie eine von der letzteren unabhängige Energiequelle ist, woher stammt die von ihr gelieferte Energie?

Diese Frage in mehr oder weniger unklarer Form bildet den Streitpunkt zwischen der von Volta begründeten Kontakttheorie und der gleich darauf entstandenen chemischen Theorie des galvanischen Stromes. Die Kontakttheorie erklärte den Strom aus den in der Kette beim Kontakt der Metalle mit einer oder mehreren Flüssigkeiten oder auch nur der Flüssigkeiten unter sich entstehenden elektrischen Spannungen und aus ihrer Ausgleichung, resp. derjenigen der so geschiedenen entgegengesetzten Elektrizitäten im Schliessungskreis. Die dabei etwa auftretenden chemischen Veränderungen galten der reinen Kontakttheorie für durchaus sekundär. Dagegen behauptete Ritter schon 1805, ein Strom könne sich nur dann bilden, wenn die Erreger auch schon vor der Schliessung chemisch aufeinander wirkten. Im Allgemeinen wird diese ältere chemische Theorie von Wiedemann (I., p. 784) dahin zusammengefasst, dass nach ihr die sogen. Kontaktelektrizität «nur dann auftreten soll, wenn zugleich eine wirkliche chemische Einwirkung der einander berührenden Körper, oder doch eine, wenn auch nicht direkt mit chemischen Prozessen verbundene, Störung des chemischen Gleichgewichts, eine Tendenz zur chemischen Wirkung»

B. Батарея и машина сомкнуты в цепь, но машина лишена возможности двигаться: теплоты в батарее 16.448, в машине 2.219, вместе 18.667 единиц теплоты.

C. Как B, но машина двигается, не поднимая, однако, груза: теплоты в батарее 13.888, в машине 4.769, вместе 18.657 единиц.

D. Как C, но машина поднимает груз и производит при этом механическую работу = 131,24 килограммометра: теплоты в батарее 15.427, в машине 2.947, вместе 18.374 единицы; разница, по сравнению с вышеприведенной цифрой в 18.682, составляет 308 единиц теплоты. Но произведенная механическая работа в 131,24 килограммометра, помноженная на 1.000 (чтобы перевести граммы химического результата в килограммы) и разделенная на механический эквивалент теплоты 423,5 килограммометров, дает 309 единиц теплоты, т.-е. почти в точности вышеприведенную разницу, как тепловой эквивалент произведенной механической работы.

Таким образом и для электрического движения убедительно доказана—в пределах неизбежных погрешностей опыта—эквивалентность движения при всех его превращениях. И точно так же доказано, что «электродвижущая сила» гальванической цепи есть не что иное, как превращенная в электричество химическая энергия, и что сама цепь есть не что иное, как приспособление, аппарат, превращающий освобождающуюся химическую энергию в электричество, подобно тому, как паровая машина превращает производимую в ней теплоту в механическое движение, при чем в обоих случаях совершающий превращение аппарат не производит сам собою новой энергии.

Но здесь, если исходить из традиционных воззрений, возникает трудность. Эти воззрения приписывают цепи, на основании происходящих в ней явлений контакта между жидкостями и металлами, некоторую «*раз'единительную электрическую силу*», которая пропорциональна электродвижущей силе и которая, следовательно, представляет для некоторой данной цепи определенное количество энергии. Как же относится этот—присущий, согласно традиционным взглядам, цепи, как таковой, помимо всякого химического действия—источник энергии, как относится эта электрическая раз'единительная сила к освобожденной химическим действием энергии? И если она является независимым от химического действия источником энергии, то откуда получается доставляемая ею энергия?

Вопрос этот, поставленный в более или менее ясной форме, образует пункт раздора между контактной теорией Вольты и вскоре вслед за этим возникшей химической теорией гальванического тока. Контактная теория об'ясняла ток из электрических напряжений, возникающих в цепи при контакте металлов с одной или несколькими жидкостями или же жидкостей между собой, и из их выравнивания, resp. из выравнивания в сомкнутой цепи напряжений разделенных таким образом противоположных электричеств. Возникающие при этом химические изменения рассматривались чистой контактной теорией как нечто совершенно побочное. В противоположность этому Риттер утверждал уже в 1805 г., что ток может возникнуть лишь тогда, когда возбудители его действуют химически друг на друга еще до замыкания. Вообще Видеман (том I, стр. 784) резюмирует эту более раннюю химическую теорию таким образом, что, согласно ей, так называемое контактное электричество «может обнаружиться лишь тогда, когда проявляется в то же время действительное химическое воздействие друг на друга соприкасающихся тел или же некоторое, хотя и не непосредственно связанное с химическими процессами, нарушение химического равновесия, тенденция к химическому

zwischen denselben in Tätigkeit kommt. Wie geht nun diese Umsetzung vor sich? Wirkt die Kette als eine einfache Vorrichtung zur Verwandlung der einen gegebenen Bewegungsform in die andre, ohne aus sich selbst noch weitere Energie zuzuführen etwa wie eine Dampfmaschine, die auch nur die Wärme in mechanische Bewegung umsetzt? Oder besitzt die Kette eine ihr inhärente, besondere Energie, eine sogen. «elektrische Scheidungskraft», ohne deren besondre Arbeitsleistung die Verwandlung von chemischer Energie in elektrische nicht stattfinden kann?

Diese Frage, in verschiedenen Formen wiederholt, beschäftigt die Elektriker seit Volta und ist noch immer nicht endgültig gelöst. Volta und seine nächsten Nachfolger sahen in der einfachen Berührung zweier heterogenen Körper, zunächst zweier Metalle, eine Quelle der Elektrizität; verdankte doch Volta gerade den infolge solcher Berührung erregten Zuckungen eines toten Froschschenkels seine grosse Entdeckung. Sie versuchten hieraus den Strom zu erklären und begründeten die sogen. Kontakttheorie. Je mehr aber die Strombildung untersucht wurde, desto deutlicher stellte sich die Unentbehrlichkeit der in der Kette vorgehenden chemischen Umsetzungen heraus.

Seitdem der Nachweis geliefert, dass die chemische Versetzung in der Kette die ausschliessliche Energiequelle der elektromotorischen Kraft des Stroms ist, hat sich die Frage auf die oben gegebene Formulierung zugespitzt. Untersuchen wir zunächst, ob die Kette vermöge der in ihr bestehenden, also sich bildenden Kontaktverhältnisse, eine von der Energie der chemischen Umsetzung verschiedene, im Gegenteil, die erste in Bewegung setzende elektrische Scheidungskraft besitze, also schon vor Beginn der chemischen Umsetzung eine Energiequelle sei.

Man sieht, die Frage nach der Energiequelle wird von beiden Teilen nur ganz indirekt gestellt, wie das damals auch kaum anders sein konnte. Volta und seine Nachfolger fanden es ganz in der Ordnung, dass blosse Berührung heterogener Körper einen dauernden Strom erzeugen, also eine bestimmte Arbeit ohne Gegenleistung ausführen könne. Ritter und seine Anhänger sind ebensowenig im Klaren darüber, wie denn die chemische Aktion die Kette in den Stand setzt, den Strom und seine Arbeitsleistungen zu erzeugen. Wenn aber für die chemische Theorie durch Joule, Favre Raoult u. a. dieser Punkt längst aufgeklärt ist, so findet das Gegenteil statt für die Kontakttheorie. Sie steht, soweit sie sich erhalten hat, noch immer wesentlich auf dem Punkt, von dem sie ausging. Vorstellungen, die einer längst überwundenen Zeit angehören, einer Zeit, wo man zufrieden sein musste, für eine beliebige Wirkung die nächstbeste, auf der Oberfläche hervortretende scheinbare Ursache anzugeben, gleichviel, ob man dabei Bewegung aus Nichts entstehen liess. Vorstellungen , die dem Satz von der Erhaltung der Energie direkt widersprechen, leben so in der heutigen Elektrizitätslehre immer noch fort. Und wenn dann diese Vorstellungen, ihrer anstössigsten Seiten beraubt, abgeschwächt, verwässert, kastriert, beschönigt werden, so bessert das nichts an der Sache: die Verwirrung muss nur um so schlimmer werden.

Wie wir sahen, erklärt selbst die ältere chemische Stromtheorie die Kontaktverhältnisse der Kette für durchaus notwendig zur Strombildung: sie behauptet nur, dass diese Kontakte nie einen dauernden Strom fertig bringen ohne gleichzeitige chemische Aktion. Und es ist auch heute noch selbstredend, dass die Kontakteinrichtungen der Kette grade den Apparat herstellen, vermittelst dessen freigesetzte chemische Energie in Elektrizität übergeführt wird, und dass es von diesen Kontakteinrichtungen wesent-

действию». Как происходит это превращение? Действует ли цепь как простое *орудие* превращения одной формы движения в другую, не прибавляя от себя никакой новой энергии, как действует, например, паровая машина, которая также лишь превращает теплоту в механическое движение? Или же цепь обладает особой, ей присущей, энергией, так называемой «раз'единительной силой», без работы которой не может произойти превращение химической энергии в электрическую?

Этот вопрос в той или иной форме занимал всех электриков со времен Вольты, и до сих пор он не получил окончательного разрешения. Вольта и те ученые, которые выступили вскоре после него, видели в простом соприкосновении двух разнородных тел—прежде всего, двух металлов—источник электричества; недаром Вольта был обязан своим великим открытием сокращениям лягушечьей ножки под влиянием такого прикосновения. Тут они пытались найти об'яснение тока и создали свою *теорию контакта*. Но чем больше исследовали образование тока, тем яснее становилась необходимость признать существование химического превращения в цепи.

После того как было доказано, что химическое превращение в цепи есть единственный источник электродвигательной силы тока, вопрос свелся к вышеприведенной формулировке. Исследуем прежде всего, обладает ли цепь—в силу имеющихся в ней и, следовательно, образующихся контактных отношений—электрической раз'единительной силой, стличной от химического превращения и приводящей последнее в движение, другими словами, является ли она источником энергии еще *до* начала химического превращения.

Мы видим, что вопрос об источнике энергии ставится обеими сторонами совершенно косвенным образом, что, впрочем, и не могло быть в те времена иначе. Вольта и его преемники находили вполне естественным, что простое соприкосновение разнородных тел порождает длительный ток, т.-е. что это соприкосновение может вызвать определенную работу без соответственной затраты энергии. Риттер же и его приверженцы также мало разбираются в вопросе о том, как химическое действие способно вызвать в цепи ток и его работу. Но если для химической теории пункт этот давно выяснен трудами Джоуля, Фавра, Рауля и т. д., то контактная теория, наоборот, все еще находится в прежнем положении. Поскольку она сохранилась, она в существенном все еще не покинула своего исходного пункта. Таким образом, в современном учении об электричестве все-еще продолжают существовать представления, которые принадлежат давно прошедшему времени, когда приходилось довольствоваться тем, чтобы указывать для любого действия какую-нибудь ближайшую видимую причину, хотя бы при этом движение возникало из ничего, т.-е. продолжают существовать представления, прямо противоречащие законам сохранения энергии. Дело нисколько не улучшается от того, что у этих представлений отнимают их самые отрицательные стороны, что их ослабляют, разжижают, оскопляют, прикрашивают: путаница от этого становится только хуже.

Как мы видели, даже более старая химическая теория тока признает явления контакта в цепи совершенно необходимыми для образования тока; она утверждает только, что контакт этот не способен никогда создать длительного тока без одновременного химического действия. И в наше время само собою разумеется, что контактные приспособления цепи представляют тот аппарат, при помощи которого освобожденная химическая энергия переходит в электричество, и что от этих контактных при-

lich abhängt, ob und wieviel chemische Energie wirklich in elektrische Bewegung übergeht.

Wiedemann, als einseitiger Empiriker, sucht von der alten Kontakttheorie zu retten, was zu retten ist. Folgen wir ihm hierbei.

«Wenn auch die Wirkung des Kontakts chemisch indifferenter Körper (sagt Wiedemann, I, p. 799), z. B. der Metalle, wie man wohl früher glaubte, weder zur Theorie der Säule erforderlich, noch auch dadurch bewiesen ist, dass Ohm sein Gesetz daraus ableitete, welches auch ohne diese Annahme abzuleiten ist, und Fechner, welcher dieses Gesetz experimentell bestätigte, gleichfalls die Kontakttheorie verteidigte, so dürfte doch die Elektrizitätserregung durch Metallkontakt, wenigstens nach den jetzt vorliegenden Versuchen, nicht zu leugnen sein, selbst wenn die in quantitativer Beziehung zu erzielenden Resultate in dieser Beziehung wegen der Unmöglichkeit, die Oberflächen der einander berührenden Körper absolut rein zu erhalten, immer mit einer unvermeidlichen Unsicherheit behaftet sein möchten».

Man sieht, die Kontakttheorie ist sehr bescheiden geworden. Sie gibt zu, dass sie zur Erklärung des Stroms durchaus nicht erforderlich, auch weder von Ohm theoretisch, noch von Fechner experimentell bewiesen ist. Sie gibt sogar zu, dass die sogen. Fundamentalversuche, auf die sie sich dann allein noch stützen kann, in quantitativer Beziehung immer nur unsichere Resultate liefern können, und verlangt schliesslich von uns nur noch die Anerkennung, dass überhaupt durch Kontakt—wenn auch nur von Metallen—eine Elektrizitätserregung stattfinde.

Bliebe die Kontakttheorie hierbei stehen, so wäre kein Wort dagegen einzuwenden. Dass bei dem Kontakte zweier Metalle elektrische Erscheinungen auftreten, vermöge deren man einen präparierten Froschschenkel zucken machen, ein Elektroskop laden und andre Bewegungen hervorrufen kann, das wird wohl unbedingt zugegeben werden. Es fragt sich zunächst nur: woher stammt die dazu erforderliche Energie?

Um diese Frage zu beantworten, werden wir, nach Wiedemann, I, p. 14, «etwa folgende Betrachtungen anstellen: Werden die heterogenen Metallplatten A und B bis auf eine geringe Entfernung einander genähert, so ziehen sie sich infolge der Adhäsionskräfte an. Bei ihrer gegenseitigen Berührung verlieren sie die ihnen durch diese Anziehung erteilte lebendige Kraft der Bewegung. (Nehmen wir an, dass die Moleküle der Metalle in permanenten Schwingungen sich befinden, so könnte auch, wenn bei dem Kontakt der heterogenen Metalle die ungleichzeitig schwingenden Moleküle einander berühren, hierbei eine Abänderung ihrer Schwingungen unter Verlust von lebendiger Kraft eintreten.) Die verlorene lebendige Kraft setzt sich zum grossen Teil in Wärme um. Ein kleiner Teil derselben wird aber dazu verwendet, die vorher nicht getrennten Elektrizitäten anders zu verteilen. Wie wir schon oben erwähnt, laden sich etwa infolge einer ungleichen Anziehung für die beiden Elektrizitäten die aneinander gebrachten Körper mit gleichen Mengen positiver und negativer Elektrizität».

Die Bescheidenheit der Kontakttheorie wird immer grösser. Zuerst wird anerkannt, dass die gewaltige elektrische Scheidungskraft, die später solche Riesenarbeit zu leisten hat, in sich selbst keine eigne Energie besitzt, sondern dass sie nicht fungieren kann, solange ihr nicht Energie von aussen zugeführt wird. Und dann wird ihr eine mehr als zwerghafte Energiequelle angewiesen, die lebendige Kraft der Adhäsion, die erst auf kaum messbaren

способлений существенным образом зависит то, перейдет ли действительно химическая энергия в электрическое движение и какое именно количество ее перейдет.

В качестве одностороннего эмпирика Видеман старается спасти от старой контактной теории все, что только можно. Последуем за ним по этому пути.

«Хотя действие контакта химически безразличных тел (говорит Видеман, т. I, стр. 799),—например, металлов,—*не необходимо*, как это раньше думали, *для теории гальванического столба*, а также не доказывается тем, что Ом вывел из него свой закон—который может быть выведен без этого допущения—и что *Фехнер*, который экспериментально подтвердил этот закон, также защищал эту теорию,—но все же нельзя отрицать—по крайней мере, считаясь с имеющимися опытами—возбуждения электричества путем *контакта металлов*, если бы даже получающиеся при этом результаты страдали с количественной стороны неизбежной ненадежностью из-за невозможности сохранить в абсолютной чистоте поверхности соприкасающихся тел».

Мы видим, что контактная теория стала очень скромной. Она соглашается с тем, что она вовсе не необходима для об'яснения тока, а также с тем, что она не была доказана ни теоретически Омом, ни экспериментально Фехнером. Она даже готова признать, что так называемые основные опыты, на которые она может еще опереться, с количественной стороны приводят всегда лишь к ненадежным результатам, и требует в конце концов от нас лишь одного: чтобы мы признали, что вообще благодаря контакту—хотя бы только металлов!—получается возбуждение электричества.

Если бы контактная теория ограничивалась только этим, то против нее нельзя было бы возразить ни слова. Действительно, приходится безусловно признать, что при контакте двух металлов возникают электрические явления, при помощи которых можно привести в сокращение препарированные мускулы лягушки, зарядить электроскоп и вызвать другие движения. Не решенным остается только вопрос: откуда получается потребная для этого энергия?

Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны по Видеману (I, стр. 14) «указать примерно *на следующие* соображения: если разнородные металлические пластинки A и B сблизить между собою до незначительного расстояния, то они начинают притягивать друг друга благодаря силам прилипания. В случае соприкосновения, они теряют живую силу движения, сообщенную им этим притяжением. (При допущении того, что молекулы металлов находятся в непрерывном колебании, *может* произойти изменение их колебаний с потерей живой силы, если при контакте разнородных металлов прикасаются друг к другу разновременно колеблющиеся молекулы.) Потерянная живая сила превращается *в большей своей части* в теплоту. *Незначительная же часть* ее уходит на то, чтобы перераспределить иным образом неразделенные до этого электричества. Как было уже выше упомянуто, сближенные между собой тела заряжаются равными количествами положительного и отрицательного электричества, в силу, например, неравного притяжения для обоих электричеств».

Скромность контактной теории становится все больше. Сперва она признает, что огромная электрическая раз'единительная сила, которая призвана совершить впоследствии такую колоссальную работу, не обладает сама в себе никакой собственной энергией и что она не может функционировать, пока ей не будет сообщена энергия извне, а затем ей приписывается какой-то карликовый источник энергии—живая сила прили-

Entfernungen in Wirksamkeit tritt und die Körper einen kaum messbaren Weg zurücklegen lässt. Doch einerlei: sie besteht unleugbar und verschwindet beim Kontakt ebenso unleugbar. Aber auch diese Minimalquelle liefert noch zu viel Energie für unsern Zweck: ein g r o s s e r Teil setzt sich in Wärme um, und nur ein k l e i n e r Teil dient dazu, die elektrische Scheidungskraft ins Leben zu rufen. Obwohl nun bekanntlich Fälle genug in der Natur vorkommen, wo äusserst geringe Anstösse äusserst gewaltige Wirkungen herbeiführen, so scheint doch Wiedemann selbst zu fühlen, dass hier seine kaum noch tropfende Energiequelle schwerlich ausreicht, und er sucht eine mögliche zweite Quelle in der Annahme einer Interferenz der Molekularschwingungen der beiden Metalle an den Berührungsflächen. Abgesehen von anderen Schwierigkeiten, die uns hier entgegentreten, haben Grove und Gassiot nachgewiesen, dass zur Elektrizitätserregung wirklicher Kontakt gar nicht einmal erforderlich ist, wie uns Wiedemann eine Seite vorher selbst erzählt. Kurz, die Energiequelle für die elektrische Scheidungskraft versiegt mehr und mehr, je länger wir sie betrachten.

Und dennoch kennen wir bis jetzt für die Elektrizitätserregung beim Metallkontakt kaum eine andre. Nach Naumann (Allg. u. phys. Chemie, Heidelberg, 1877, p. 675) «verwandeln die kontakt-elektromotorischen Kräfte Wärme in Elektrizität»; er findet «die Annahme natürlich, dass das Vermögen dieser Kräfte, elektrische Bewegung hervorzubringen, auf der vorhandenen Wärmemenge beruht oder, mit andern Worten, eine Funktion der Temperatur ist», was auch durch Le Roux experimentell bewiesen sei. Auch hier bewegen wir uns ganz im Unbestimmten. Auf die chemischen Vorgänge zurückzugreifen, die an den stets mit einer dünnen, für uns so gut wie untrennbaren Schicht von Luft und unreinem Wasser bedeckten Kontaktflächen in geringem Mass unaufhörlich vorgehen, also die Elektrizitätserregung aus der Anwesenheit eines unsichtbaren aktiven Elektrolyten zwischen den Kontaktflächen zu erklären, verbietet uns das Gesetz der Spannungsreihe der Metalle. Ein Elektrolyt müsste im Schliessungskreis einen dauernden Strom erzeugen; die Elektrizität des blossen Metallkontakts verschwindet im Gegenteil, sobald der Kreis geschlossen wird. Und hier kommen wir auf den eigentlichen Punkt: ob und in welcher Weise diese von Wiedemann selbst zuerst auf die Metalle beschränkte, ohne fremde Energiezufuhr für arbeitsunfähig erklärte und dann auf eine wahrhaft mikroskopische Energiequelle ausschliesslich angewiesene «elektrische Scheidungskraft» durch Kontakt chemisch indifferenter Körper die Bildung des dauernden Stroms möglich macht.

Die Spannungsreihe ordnet die Metalle derart, dass jedes gegen das vorhergehende elektronegativ und gegen das folgende elektropositiv sich verhält. Legen wir also in dieser Ordnung eine Reihe von Metallstücken, etwa Zink, Zinn, Eisen, Kupfer, Platin, aneinander, so werden wir an den beiden Enden elektrische Spannungen erhalten können. Ordnen wir aber die Metallreihe zu einem Schliessungskreis, sodass auch das Zink und das Platin sich berühren, so gleicht sich die Spannung sofort aus und verschwindet. «In einem geschlossenen Kreise von Körpern, welche der Spannungsreihe angehören, ist also die Bildung einer dauernden Elektrizitätsströmung nicht möglich». Diesen Satz unterstützt Wiedemann noch durch folgende theoretische Erwägung: «In der Tat würde, wenn ein dauernder Elektrizitätsstrom in dem Kreise aufträte, durch denselben in den metallischen Leitern selbst Wärme erzeugt, die höchstens durch eine Erkältung

пания, которая обнаруживается на крохотных, едва доступных измерению расстояниях и которая заставляет тела проходить столь же крохотный путь. Но это не важно: она бесспорно существует и столь же бесспорно исчезает при контакте. Но и этот минимальный источник дает еще слишком много энергии для нашей цели: *значительнейшая* часть последней превращается в теплоту, и лишь *ничтожная* доля ее служит для того, чтобы вызвать к жизни электрическую раз'единительную силу. Хотя, как известно, в природе немало примеров того, что крайне ничтожные поводы вызывают колоссальнейшие действия, но здесь как будто сам Видеман начинает понимать, что его сочащийся капельками источник энергии совершенно недостаточен, и вот он пытается отыскать второй возможный источник ее, принимая за него интерференцию молекулярных колебаний обоих металлов на поверхностях их соприкосновения. Но не говоря о прочих встречающихся нам здесь трудностях, Грове и Гассио доказали, что для возбуждения электричества вовсе не необходим реальный контакт, как об этом нам рассказывает сам Видеман страницей раньше. Словом, чем больше мы вглядываемся в источник энергии для электрической раз'единительной силы, тем больше он иссякает.

И однако до сих пор мы не знаем другого источника для возбуждения электричества при контакте металлов. По Науману (Allg. u. phys. Chemie, Heidelberg, 1877, стр. 675), «контактно-электродвижущие силы превращают теплоту в электричество»; он находит «естественным допущение, что способность этих сил вызывать электрическое движение основывается на наличном количестве теплоты или является, иными словами, функцией температуры», что доказано экспериментально Леру. И здесь мы находимся в области неизвестного. Закон вольтова ряда металлов решительно запрещает нам обращаться к химическим процессам, происходящим непрерывно в незначительной мере на поверхностях соприкосновения, покрытых тонким, неустранимым нашими средствами, слоем воздуха и нечистой водой, т.-е. он запрещает нам об'яснять возбуждение электричества из наличия невидимого активного электролита между поверхностями соприкосновения. Электролит должен был бы вызвать в сомкнутой цепи длительный ток; электричество же простого контакта металлов исчезает, лишь только цепь замкнута. Здесь именно мы приходим к самому существенному пункту: способна ли об'яснить образование длительного тока путем контакта химически безразличных тел «электрическая раз'единительная сила», которую сам Видеман ограничил сперва металлами, признал неработоспособной без притока извне энергии, а затем свел в конце концов к совершенно микроскопическому источнику энергии, и если она способна об'яснить это, то каким образом?

В вольтовом ряде металлы расположены таким образом, что каждый из них электроотрицателен по отношению к предыдущему и электроположителен по отношению к последующему. Поэтому, если мы расположим в этом порядке ряд металлических кружков—скажем, цинк, олово, железо, медь, платину,—то сможем получить на обоих концах электрические напряжения. Но если мы сомкнем этот ряд металлов, так что в соприкосновение придут и цинк с платиной, то напряжение немедленно выравняется и исчезнет. «Таким образом в замкнутом круге тел, принадлежащих к вольтову ряду, невозможно образование длительного тока электричества». Видеман подтверждает это положение еще следующими теоретическими соображениями: «Действительно, если бы в круге возник ток электричества, то в металлических проводниках он породил бы теплоту, которая могла бы быть нейтрализована разве охлаждением в местах

an den Kontaktstellen der Metalle aufgehoben würde. Es würde jedenfalls eine ungleiche Wärmeverteilung hervorgerufen; auch könnte durch den Strom ohne Zufuhr von aussen dauernd eine elektromagnetische Bewegungsmaschine getrieben und so eine Arbeit geleistet werden, was unmöglich ist, da bei fester Verbindung der Metalle, etwa durch Lötung, auch an den Kontaktstellen keine Veränderungen mehr statthaben können, die diese Arbeit kompensieren».

Und nicht genug mit dem theoretischen und experimentellen Beweis, dass die Kontaktelektrizität der Metalle allein keinen Strom erzeugen kann: wir werden auch sehn, dass Wiedemann eine besondere Hypothese aufzustellen sich genötigt sieht, um ihre Wirksamkeit auch da zu beseitigen, wo sie sich im Strom etwa geltend machen könnte.

Versuchen wir also einen andern Weg, um von der Kontaktelektrizität zum Strom zu kommen. Denken wir uns mit Wiedemann «zwei Metalle, wie einen Zink und einen Kupferstab, mit ihren einen Enden verlötet, ihre freien Enden aber durch einen dritten Körper verbunden, der gegen beide Metalle *nicht* elektromotorisch wirkt, sondern nur die auf ihren Oberflächen angesammelten entgegengesetzten Elektrizitäten leitete, so dass sie sich in ihm ausglichen, so würde die elektrische Scheidungskraft dann stets die frühere Spannungsdifferenz wieder herstellen und so ein dauernder Elektrizitätsstrom in dem Kreise entstehn, der ohne jeden Ersatz eine Arbeit leisten könnte, was wiederum unmöglich ist. Demnach kann es keinen Körper geben, der ohne elektromotorische Tätigkeit gegen die andern Körper nur die Elektrizität leitet». Wir sind nicht weiter als vorher: die Unmöglichkeit, Bewegung zu erschaffen, versperrt uns abermals den Weg. Mit dem Kontakt chemisch indifferenter Körper, also mit der eigentlichen Kontaktelektrizität, bringen wir nie und nimmer einen Strom zustande. Kehren wir also nochmals um, und versuchen wir einen dritten Weg, den Wiedemann uns zeigt.

«Senken wir endlich eine Zink- und eine Kupferplatte in eine Flüssigkeit ein, welche eine sogen. b i n ä r e Verbindung enthält, welche also in zwei chemisch verschiedene Bestandteile zerfallen kann, die sich völlig sättigen, z. B. in verdünnte Chlorwasserstoffsäure (H + Cl) usf., so ladet sich nach § 27 das Zink negativ, das Kupfer positiv. Bei Verbindung der Metalle gleichen sich diese Elektrizitäten durch die Kontaktstelle hindurch aus, durch welche a l s o ein S t r o m p o s i t i v e r E l e k t r i z i t ä t vom Kupfer zum Zink fliesst. Da auch die beim Kontakt letzterer Metalle auftretende elektrische Scheidungskraft die positive Elektrizität i n g l e i c h e m S i n n e f o r t f ü h r t, so heben sich die Wirkungen der elektrischen Scheidungskräfte n i c h t a u f wie in einem geschlossenen Metallkreise. Es entsteht a l s o ein d a u e r n d e r S t r o m v o n p o s i t i v e r E l e k t r i z i t ä t, der in dem geschlossenen Kreise vom Kupfer durch seine Kontaktstelle mit dem Zink zu letzterem und vom Zink durch die Flüssigkeit zum Kupfer fliesst. Wir werden alsbald (§ 34 und ff.) darauf zurückkommen, inwiefern w i r k l i c h die einzelnen in der Schliessung vorhandenen elektrischen Scheidungskräfte an der Bildung dieses Stroms mitwirken.—Eine Kombination von Leitern, welche einen solchen «galvanischen Strom» liefert, nennen wir ein galvanisches Element, auch wohl eine galvanische Kette» (I., p. 45).

Das Wunder wäre also fertig gebracht. Durch die blosse elektrische Scheidungskraft des Kontakts, die nach Wiedemann selbst ohne Energiezufuhr von aussen nicht wirken kann, ist hier ein dauernder Strom erzeugt.

соприкосновения металлов. Во всяком случае получилось бы неравномерное распределение теплоты; и точно так же ток мог бы, без притока извне энергии, приводить в движение электромагнитную машину и совершать таким образом работу, что невозможно, так как при неизменном соединении металлов—например, путем спайки их—невозможны никакие перемены в местах контакта, которые компенсировали бы эту работу».

Но не довольствуясь этим теоретическим и экспериментальным доказательством того, что само по себе контактное электричество металлов неспособно породить ток, Видеман, как мы увидим, считает необходимым выдвинуть особую гипотезу, чтобы устранить деятельность его даже там, где оно могло бы вдруг обнаружиться в токе.

Поищем поэтому другого пути, чтобы добраться от контактного электричества к току. Вообразим себе вместе с Видеманом «два металла,—скажем, цинковый и медный стержни,—спаянные между собою в одном конце; вообразим далее, что их свободные концы соединены при посредстве третьего тела, которое *не* действует электродвижущим образом по отношению к обоим металлам, а только проводит скопившиеся на их поверхностях противоположные электричества, так что они в нем нейтрализуют друг друга. В таком случае электрическая раз'единительная сила непрерывно восстанавливала бы прежнюю разницу напряжений, создавая таким образом в цепи длительный ток электричества, который мог бы совершать без всякой затраты работу, что опять-таки невозможно. Поэтому не может быть никакого тела, которое проводило бы только электричество, не обнаруживая электродвижущего действия по отношению к другим телам». Мы, таким образом, оказываемся на старом месте: невозможность творить движение закрывает нам снова путь. Мы никогда не создадим тока при помощи контакта химически безразличных тел, т.-е. при помощи собственно контактного электричества. Повернем же еще раз назад и попробуем пойти по третьему, указываемому нам Видеманом, пути.

«Погрузим, наконец, цинковую и медную пластинки в жидкость, которая содержит так называемое *бинарное* соединение и которая, следовательно, может распасться на две химически различных составных части, вполне насыщающих друг друга,—например, на разведенную соляную кислоту (H+Cl) и т. д. В таком случае согласно § 27 цинк заряжается отрицательным образом, а медь—положительным. При соединении металлов эти электричества выравниваются через посредство мест соприкосновения, через *которые*, *следовательно*, *течет ток положительного электричества* от меди к цинку. Но так как и появляющаяся при контакте этих двух металлов электрическая раз'единительная сила *уносит с собой* положительное электричество *в том же направлении*, то действия электрических раз'единительных сил *не* уничтожают друг, друга, как в замкнутой металлической цепи. *Таким образом здесь возникает длительный ток положительного электричества*, который течет в замкнутой цепи от меди через место ее соприкосновения с цинком к последнему, а от цинка через жидкость к меди. Вскоре, в параграфе 34 и сл., мы вернемся к вопросу о том, насколько *действительно* содействуют образованию этого тока имеющиеся в цепи отдельные электрические раз'единительные силы. Комбинацию из проводников, дающую подобный гальванический ток, мы называем гальваническим элементом, или гальванической цепью» (т. I, стр. 45).

Итак, чудо совершено. Благодаря простой электрической раз'единительной силе контакта, которая, согласно самому Видеману, неспособна действовать без притока энергии извне, здесь получился длительный

Und wenn uns zu seiner Erklärung weiter nichts geboten würde als obige Stelle aus Wiedemann, so bliebe das in der Tat ein vollständiges Wunder. Was lernen wir hier über den Vorgang?

1. Wenn Zink und Kupfer in eine Flüssigkeit getaucht werden, welche eine sogen. b i n ä r e Verbindung enthält, so ladet sich nach § 27 das Zink negativ, das Kupfer positiv. Nun steht im ganzen § 27 kein Wort von einer binären Verbindung. Er beschreibt nur ein einfaches Voltasches Element aus einer Zink- und einer Kupferplatte, zwischen denen eine mit einer s a u r e n Flüssigkeit befeuchtete Tuchscheibe liegt, und untersucht dann ohne Erwähnung irgend welcher chemischen Vorgänge die dabei erfolgenden statisch-elektrischen Ladungen der beiden Metalle. Die sogenannte b i n ä r e Verbindung wird hier also durchs Hintertürchen hineingeschmuggelt.

2. Was diese binäre Verbindung hier soll, bleibt vollständig geheimnisvoll. Der Umstand, dass sie «in zwei chemische Bestandteile zerfallen k a n n, die sich völlig sättigen» (sich völlig sättigen, nachdem sie zerfallen sind?!), könnte uns doch höchstens etwas Neues lehren, wenn sie w i r k l i c h z e r f i e l e. Davon wird uns aber kein Wort gesagt, wir müssen also einstweilen annehmen, dass sie nicht zerfällt.

3. Nachdem also mit Hilfe von § 27 das Zink in der Flüssigkeit negativ und das Kupfer positiv geladen, bringen wir sie (ausserhalb der Flüssigkeit) in Berührung. Alsbald «gleichen sich diese Elektrizitäten durch die Kontaktstellen hindurch aus, durch welche a l s o ein Strom p o s i t i v e r Elektrizität vom Kupfer zum Zink hinfliesst». Wir erfahren wieder nicht, warum nur ein Strom «positiver» Elektrizität in der einen Richtung und nicht auch ein Strom «negativer» Elektrizität in der entgegengesetzten Richtung fliesst. Wir erfahren überhaupt nicht, was aus der negativen Elektrizität wird, die doch bisher ebenso notwendig war wie die positive; die Wirkung der elektrischen Scheidungskraft bestand ja gerade darin, sie beide einander frei gegenüber zu stellen. Jetzt wird sie plötzlich unterdrückt, gewissermassen unterschlagen, und der Schein wird angenommen, als existiere bloss positive Elektrizität. Dann aber wird auf p. 51 wieder das gerade Gegenteil gesagt, denn hier «v e r e i n e n s i c h d i e E l e k t r i z i t ä t e n in einem Strom», es fliesst darin also sowohl negative wie positive! Wer hilft uns aus dieser Verwirrung?

4. «Da auch die beim Kontakt letzterer Metalle auftretende elektrische Scheidungskraft die positive Elektrizität i n g l e i c h e m S i n n e f o r t f ü h r t, so heben sich die Wirkungen der elektrischen Scheidungskräfte nicht auf wie in einem geschlossenen Metallkreise. Es entsteht a l s o ein dauernder Strom» usw.—Dies ist etwas stark. Denn wie wir sehen werden, weist uns wenige Seiten später (p. 52) Wiedemann nach, dass bei der «Bildung des dauernden Stroms... die elektrische Scheidungskraft an der Kontaktstelle der Metalle... u n t ä t i g s e i n m u s s», dass nicht nur ein Strom stattfindet, auch wenn sie, statt die positive Elektrizität in gleichem Sinne fortzuführen, der Stromesrichtung entgegenwirkt, sondern dass sie auch in diesem Fall nicht durch einen bestimmten Anteil der Scheidungskraft der Kette kompensiert wird, also wiederum untätig ist. Wie kann also Wiedemann auf p. 45 eine elektrische Scheidungskraft

ток. И если бы для об'яснения его у нас не было ничего другого, кроме вышеприведенного места из Видемана, то это было бы действительно настоящим чудом. Что узнаем мы здесь о рассматриваемом явлении?

1. Если цинк и медь погружены в какую-нибудь жидкость, содержащую в себе так называемое *бинарное* соединение, то согласно § 27 цинк заряжается отрицательным образом, а медь—положительным. Но во всем § 27 нет ни звука о каком-нибудь бинарном соединении. В нем описывается только простой вольтов элемент из цинковой и медной пластинок, между которым положена смоченная какой-нибудь *кислой* жидкостью суконка, и рассматриваются—без упоминания о каких бы то ни было химических процессах—получающиеся при этом статически-электрические заряды обоих металлов. Таким образом, так называемое *бинарное* соединение вводится здесь контрабандным путем.

2. Остается совершенно невыясненным, что собственно должно здесь делать это бинарное соединение. То обстоятельство, что оно «*может* распасться на две химически различных составных части, вполне насыщающих друг друга» (вполне насыщающих друг друга, после того как они распались?!), могло бы научить нас чему-нибудь новому лишь в том случае, если бы оно *действительно распалось*. Но об этом нам не сообщается ни слова, и мы должны поэтому пока допустить, что оно не распадается.

3. После того как цинк зарядился в жидкости отрицательным образом, а медь положительным, мы приводим их (вне жидкости) в соприкосновение. Тотчас же «эти электричества выравниваются через посредство мест соприкосновения, через которые, *следовательно*, течет ток *положительного* электричества от меди к цинку». Мы опять-таки не узнаем, почему течет только ток «положительного» электричества в одном направлении, а не также и ток «отрицательного» электричества в противоположном направлении. Мы вообще не узнаем, что происходит с отрицательным электричеством, которое, однако, было до сих пор столь же необходимым, как и положительное: ведь действие электрической раз'единительной силы заключалось именно в том, чтобы освободить и противопоставить их друг другу. Теперь вдруг ее устраняют, как будто бы утаивают, и делают такой вид, точно существует одно только положительное электричество. Но вот на стр. 51 мы опять читаем нечто совершенно противоположное, ибо здесь «*электричества соединяются* в один ток» и, следовательно, течет как отрицательное, так и положительное электричество! Кто поможет нам выбраться из этой путаницы?

4. «Но так как и появляющаяся при контакте этих двух металлов электрическая раз'единительная сила *уносит с собой* положительное электричество *в том же направлении*, то действия электрических раз'единительных сил не уничтожают друг друга, как в замкнутой металлической цепи. *Таким образом* здесь возникает длительный ток» и т. д. Это сказано несколько сильно. Ибо, как мы увидим, Видеман несколькими страницами далее (стр. 52) показывает нам, что при «образовании длительного тока... электрическая раз'единительная сила в месте контакта металлов... *должна быть недеятельной*»; что не только имеется ток, даже если она действует в противном току направлении, вместо того, чтобы уносить положительное электричество в том же направлении, но что она и в этом случае не компенсируется определенной долей раз'единительной силы цепи и, значит, опять-таки недеятельна. Каким же образом Видеман может считать на стр. 45 электрическую раз'единительную силу необ-

als notwendigen Faktor an der Strombildung mitwirken lassen, die er p. 52 für die Dauer des Stroms ausser Tätigkeit setzt, und noch dazu durch eine eigens zu diesem Zweck aufgestellte Hypothese?

5. «Es entsteht also ein d a u e r n d e r S t r o m von positiver Elektrizität, der in dem geschlossenen Kreise vom Kupfer durch seine Kontaktstelle mit dem Zink zu letzterem und vom Zink durch die Flüssigkeit zum Kupfer fliesst».—Aber es würde bei einem solchen dauernden Elektrizitätsstrom «durch denselben in den Leitern selbst Wärme erzeugt», auch könnte durch ihn «eine elektromagnetische Bewegungsmaschine getrieben und so eine Arbeit geleistet werden», was aber ohne Zufuhr von Energie unmöglich ist. Da uns Wiedemann bisher nicht mit einer Silbe verraten hat, ob und woher eine solche Zufuhr von Energie stattfindet, so bleibt der dauernde Strom bis jetzt ebensosehr ein Ding der Unmöglichkeit wie in den vorher untersuchten beiden Fällen.

Niemand fühlt dies mehr als Wiedemann. Er findet es also angemessen, so rasch wie möglich über die vielen kitzlichen Punkte dieser verwunderlichen Erklärung der Strombildung hinwegzueilen und den Leser dafür ein paar Seiten lang mit allerlei elementaren Histörchen über die thermischen, chemischen, magnetischen und physiologischen Wirkungen dieses noch immer geheimnisvollen Stroms zu unterhalten, wobei er ausnahmsweise sogar in ganz populären Ton fällt. Dann fährt er auf einmal fort (p. 49):

«Wir haben jetzt zu untersuchen, in welcher Weise die elektrischen Scheidungskräfte in einem geschlossenen Kreise von zwei Metallen und einer Flüssigkeit, z. B. Zink, Kupfer, Chlorwasserstoffsäure, tätig sind».

«Wir wissen, dass die Bestandteile der in der Flüssigkeit enthaltenen binären Verbindung (HCl) bei dem Hindurchfliessen des Stroms sich in der Weise trennen, dass der eine (H) am Kupfer und eine äquivalente Menge des andern (Cl) am Zink f r e i wird, w o b e i der letztere sich mit einer äquivalenten Menge Zink zu ZnCl verbindet».

W i r w i s s e n! Wenn wir dies wissen, so wissen wir es sicher nicht von Wiedemann, der uns von diesem Vorgang, wie wir sehen, bisher auch nicht eine Silbe verraten hatte. Und ferner, w e n n wir etwas über diesen Vorgang wissen, so ist es dies, dass er nicht in der von Wiedemann geschilderten Weise vor sich gehen kann.

Bei der Bildung eines Moleküls HCl aus Wasserstoffgas und Chlorgas wird eine Energiemenge=22000 Wärmeeinheiten freigesetzt (Julius Thomson). Um das Chlor aus seiner Verbindung mit dem Wasserstoff wieder loszureissen, muss also für jedes Molekül HCl die gleiche Energiemenge von aussen zugeführt werden. Woher bezieht die Kette diese Energie? Die Wiedemannsche Darstellung sagt es uns nicht, sehen wir uns also selbst um.

Wenn sich Chlor mit Zink zu Zinkchlorid verbindet, so wird dabei eine bedeutend grössere Energiemenge freigesetzt, als nötig ist, das Chlor vom Wasserstoff zu trennen. $ZnCl_2$ entwickelt 97210, 2HCl—44000 Wärmeeinheiten (Jul. Thomson). Und hiermit wird der Vorgang in der Kette erklärlich. Es wird also nicht, wie Wiedemann erzählt, der Wasserstoff ohne weiteres am Kupfer und das Chlor am Zink frei, «wobei» dann nachträglicher-und zufälligerweise Zink und Chlor sich verbinden. Im Gegenteil: die Verbindung des Zinks mit dem Chlor ist wesentlichste Grundbedingung des ganzen Prozesses und, solange sich diese nicht vollzieht, wird man am Kupfer vergebens auf Wasserstoff warten.

Der Ueberschuss der Energie, welche bei der Bildung eines Moleküls $ZnCl_2$ frei wird, über die, welche zur Freisetzung zweier Atome H aus zwei

ходимым фактором образования тока (пользуясь при этом специально придуманной для этой цели гипотезой), если на стр. 52 он признает ее деятельность во время тока?

5. «Таким образом здесь возникает *длительный ток* положительного электричества, который течет в замкнутой цепи от меди через место ее соприкосновения с цинком к последнему, а от цинка через жидкость к меди». Но при подобном длительном токе электричества «им порождается в самих проводниках теплота», благодаря ему же «может быть приведена в движение электромагнитная машина и произведена таким образом работа», что, однако, невозможно без притока энергии. Но так как Видеман до сих пор ни звуком не обмолвился насчет того, происходит ли подобный приток энергии и откуда он происходит, то длительный ток попрежнему остается чем-то невозможным, как и в обоих разобранных выше случаях.

Никто этого не понимает лучше, чем сам Видеман. Поэтому он благоразумно торопится обойти многочисленные щекотливые пункты этого удивительного об'яснения образования тока, вознаграждая за то читателя на нескольких страницах всякого рода элементарными сведениями насчет термических, химических, магнитных и физиологических действий этого все еще таинственного тока, при чем иногда впадает в тон совершенно популярного рассказчика. Затем вдруг он продолжает (стр. 49):

«Теперь мы должны исследовать, как обнаруживают свое действие электрические раз'единительные силы в замкнутой цепи из двух металлов и одной жидкости, например, из цинка, меди, соляной кислоты».

«Мы знаем, что составные части содержащегося в жидкости бинарного соединения (HCl) разделяются при протекании тока таким образом, что одна из них (H) *освобождается* на меди, а эквивалентное количество другой (Cl) *освобождается* на цинке, *при чем* последняя соединяется с эквивалентным количеством цинка в ZnCl».

Мы знаем! Если мы это и знаем, то, во всяком случае, не от Видемана, который, как мы видели, не обмолвился до сих пор ни звуком насчет этого процесса. И далее, *если* мы и знаем что-нибудь насчет этого процесса, то лишь то, что он происходит не так, как это описывает Видеман.

При образовании молекулы HCl из водорода и хлора освобождается количество энергии = 22.000 единиц теплоты (Юлиус Томсон). Поэтому, чтобы освободить хлор из его соединения с водородом, надо доставить каждой молекуле HCl извне такое же количество энергии. Откуда же дает цепь эту энергию? Из изложения Видемана это совершенно не видно. Потому постараемся разобраться в этом сами.

Когда хлор соединяется с цинком в хлористый цинк, то при этом выделяется значительно большее количество энергии, чем необходимо для отделения хлора от водорода. $ZnCl_2$ развивает 97.210, а 2 HCl — 44.000 единиц теплоты (Юлиус Томсон). Это и об'ясняет нам происходящий в цепи процесс. Таким образом, дело не происходит так, как рассказывает Видеман, будто водород просто освобождается на меди, а хлор на цинке, «при чем», далее, цинк случайным образом соединяется с хлором. Напротив того: соединение цинка с хлором является существенным, основным условием всего процесса, и, пока оно не произошло, мы станем тщетно ждать появления водорода на меди.

Избыток энергии, выделяющейся при образовании молекулы $ZnCl_2$, над энергией, необходимой для выделения двух атомов H из двух молекул

Molekülen HCl verwendet wird, verwandelt sich in der Kette in elektrische Bewegung und liefert die gesamte «elektromotorische Kraft», die im Stromkreis zutage tritt. Es ist also nicht eine mysteriöse «elektrische Scheidungskraft», die ohne bisher nachgewiesene Energiequelle Wasserstoff und Chlor auseinanderreisst, es ist der in der Kette sich vollziehende chemische Gesamtprozess, der die sämtlichen «elektrischen Scheidungskräfte» und «elekromotorischen Kräfte» des Schliessungskreises mit der zu ihrer Existenz nötigen Energie versieht.

Konstatieren wir also einstweilen, dass Wiedemanns zweite Stromerklärung ebensowenig vom Fleck hilft wie seine erste, und gehen wir weiter im Text.

«Dieser Vorgang beweist, dass das Verhalten des binären Körpers zwischen den Metallen nicht mehr allein in einer einfachen überwiegenden Anziehung seiner ganzen Masse gegen die eine oder andre Elektrizität, wie bei den Metallen, besteht, sondern hierbei noch eine besondre Wirkung seiner Bestandteile hinzutritt. Da der Bestandteil Cl sich da abscheidet, wo der Strom der positiven Elektrizität in die Flüssigkeit eintritt, der Bestandtheil H da, wo die negative Elektrizität eintritt, nehmen wir an, dass je ein Aequivalent des Chlors in der Verbindung HCl mit einer bestimmten Menge negativer Elektrizität geladen sei, die seine Anziehung durch die eintretende positive Elektrizität bedingt. Es ist der elektronegative Bestandteil der Verbindung. Ebenso muss das Aequivalent H mit positiver Elektrizität geladen sein und so den elektropositiven Bestandteil der Verbindung darstellen. Diese Ladungen könnten sich bei der Verbindung von H und Cl ganz ähnlich herstellen wie beim Kontakt von Zink und Kupfer. Da die Verbindung HCl für sich unelektrisch ist, müssen wir dem entsprechend annehmen, dass in derselben die Atome des positiven und negativen Bestandteils gleiche Mengen positiver und negativer Elektrizität enthalten.

«Wird nun in verdünnte Chlorwasserstoffsäure eine Zinkplatte und eine Kupferplatte eingesenkt, so können wir vermuten, dass das Zink eine stärkere Anziehung gegen den elektronegativen Bestandteil (Cl) derselben habe, als gegen den elektropositiven (H). Infolgedessen würden sich die das Zink berührenden Moleküle der Chlorwasserstoffsäure so lagern, dass sie ihre elektronegativen Bestandteile dem Zink, ihre elektropositiven dem Kupfer zukehrten. Indem die so geordneten Bestandteile durch ihre elektrische Anziehung auf die folgenden Moleküle HCl einwirken, ordnet sich die ganze Reihe der Moleküle zwischen der Zink- und Kupferplatte wie in Fig. 10:

—Zink	|									|	Kupfer +
	|	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	|	
+	|	Cl	H	Cl	H	Cl	H	Cl	H	Cl	H	|	—

«Wirkte das zweite Metall auf den positiven Wasserstoff wie das Zink auf das negative Chlor, so würde hierdurch die Einstellung befördert. Wirkte es entgegengesetzt, nur schwächer, so bleibt wenigstens die Richtung ungeändert.

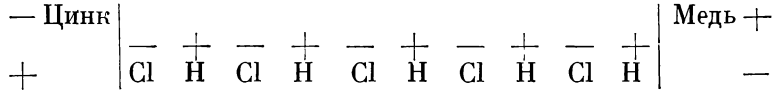
«Durch die influenzierende Wirkung der negativen Elektrizität des dem Zink anliegenden elektronegativen Bestandteils Chlor würde im Zink die Elektrizität so verteilt, dass diejenigen Stellen desselben, welche dem Chlor des zunächstliegenden Säureatoms naheliegen, sich positiv, die ferner liegenden negativ lüden. Ebenso würden im Kupfer zunächst dem

HCl, превращается в цепи в электрическое движение и дает всю обнаруживающуюся в токе «электродвижущую силу». Таким образом, источником энергии, отделяющей водород от хлора, является не какая-то таинственная «электрическая раз'единительная сила»; происходящий в цепи совокупный химический процесс снабжает все «электрические раз'единительные силы» и «электродвижущие силы» в цепи необходимой для их существования энергией.

Итак, мы должны пока констатировать, что и *второе* об'яснение тока у Видемана так же мало помогает нам, как и первое; а теперь пойдем дальше.

«Этот процесс доказывает, что роль бинарного соединения между металлами не ограничивается только простым избыточным притяжением всей его массы к тому или другому электричеству, как это наблюдается у металлов, но что здесь к этому присоединяется еще особенное действие его составных частей. Так как Cl выделяется там, где в жидкость входит ток положительного электричества, а H там, где в нее входит отрицательное электричество, то *мы допускаем*, что каждый эквивалент хлора в соединении HCl заряжен определенным количеством отрицательного электричества, обусловливающим его притяжение вступающим положительным электричеством. Это—*электроотрицательная составная часть* соединения. Точно так же эквивалент H должен быть заряжен положительным электричеством, представляя, таким образом, электроположительную часть соединения. Заряды эти *могли бы* представиться при соединении H и Cl совершенно так, как при контакте цинка и меди. Так как соединение HCl само по себе не электрическое, то, в соответствии с этим, *мы должны допустить*, что атомы положительной и отрицательной составной части содержат в ней равные количества положительного и отрицательного электричества.

«Теперь, если в разведенную соляную кислоту погрузить цинковую и медную пластинки, то *мы можем предположить*, что цинк обладает более сильным притяжением к электроотрицательной составной части ее (Cl), чем к электроположительной (H). Благодаря этому, прикасающиеся к цинку молекулы соляной кислоты *должны* расположиться таким образом, что они повернут свои электроотрицательные составные части к цинку, а электроположительные—к меди. Так как расположенные таким образом составные части воздействуют своим электрическим притяжением на последующие молекулы HCl, то весь ряд молекул между цинковой и медной пластинками примет такой вид, как указано на фигуре 10:



«Если бы второй металл действовал на положительный водород так, как цинк действует на отрицательный хлор, то это только способствовало бы возникновению указанного расположения. Если бы он действовал в противоположном направлении, но более слабым образом, то все же направление осталось бы неизменным.

«Благодаря индуцирующему действию отрицательного электричества прилегающего к цинку электроотрицательного хлора, электричество в цинке распределилось *бы* таким образом, что те части его, которые лежат ближе к хлору ближайшего атома соляной кислоты, зарядились бы положительным образом, а расположенные дальше зарядились бы отрицательным образом. Точно так же и в меди, в той части, которая лежит

elektropositiven Bestandteil (H) des anliegenden Chlorwasserstoffatoms die negative Elektrizität angehäuft, die positive zu den ferneren Teilen hingetrieben.

«Darauf würde sich die positive Elektrizität im Zink mit der negativen des nächstliegenden Atoms Cl und letzteres selbst mit dem Zink verbinden. Das elektropositive Atom H, welches vorher mit jenem Atom Cl verbunden war, würde sich mit dem ihm zugekehrten Atom Cl des zweiten Atoms HCl unter gleichzeitiger Verbindung der in diesen Atomen enthaltenen Elektrizitäten vereinen; ebenso verbände sich das H des zweiten Atoms HCl mit dem Cl des dritten Atoms usf., bis endlich am Kupfer ein Atom H frei würde, dessen positive Elektrizität sich mit der verteilten negativen des Kupfers vereinte, sodass es im unelektrischen Zustand entwiche». Dieser Prozess würde «solange sich wiederholen, bis die Abstossung der in den Metallplatten angehäuften Elektrizitäten auf die Elektrizitäten der ihnen zugewandten Bestandteile des Chlorwasserstoffs grade die chemische Anziehung der letzteren durch die Metalle aequilibrierte. Werden aber die Metallplatten mit einander leitend verbunden, so vereinen sich die freien Elektrizitäten der Metallplatten mit einander, und es können von Neuem die früher erwähnten Prozesse eintreten. Auf diese Weise entstände eine dauernde Strömung von Elektrizität.—Es ist ersichtlich, dass hierbei ein beständiger Verlust an lebendiger Kraft stattfindet, indem die zu den Metallen hinwandernde Bestandteile der binären Verbindung sich mit einer gewissen Geschwindigkeit zu den Metallen hinbewegen und dann, entweder unter Bildung einer Verbindung $ZnCl_2$ oder, indem sie frei entweichen (H), zur Ruhe gelangen. (Anmerkung: Da sich der Gewinn an lebendiger Kraft bei der Trennung der Bestandteile Cl und H durch die bei der Vereinigung derselben mit den Bestandteilen der nächstliegenden Atome verlorne lebendige Kraft wieder ausgleicht, so ist der Einfluss dieses Prozesses zu vernachlässigen). Dieser Verlust ist der Wärmemenge aequivalent, welche bei dem sichtbar hervortretenden chemischen Prozess, also im Wesentlichen bei der Auflösung eines Aequivalents Zink in der verdünnten Säure entwickelt wird. Diesem Wert muss die auf die Verteilung der Elektrizitäten verwendete Arbeit gleichwertig sein. Vereinen sich daher die Elektrizitäten in einem Strom, so muss während der Auflösung eines Aequivalents Zink und Abscheidung eines Aequivalents Wasserstoff aus der Flüssigkeit im ganzen Schliessungskreise eine Arbeit, sei es in Form von Wärme, sei es in Form von äusserer Arbeitsleistung hervortreten, die ebenfalls der jenem chemischen Prozess entsprechenden Wärmeentwicklung äquivalent ist».

«Nehmen wir an—könnten—müssen wir annehmen—können wir vermuten—würde verteilt — lüden sich»—usw. usw. Lauter Mutmasslichkeit und Konjunktive, aus denen nur drei tatsächliche Indikative sich mit Bestimmtheit herausfischen lassen: erstens, dass die Verbindung des Zinks mit dem Chlor jetzt als Bedingung der Freisetzung des Wasserstoffs ausgesprochen wird; zweitens, wie wir jetzt ganz am Schluss und sozusagen nebenbei erfahren, dass die hierbei freigesetzte Energie die Quelle, und zwar die ausschliessliche Quelle aller zur Strombildung erforderten Energie ist, und drittens, dass diese Erklärung der Strombildung den beiden p. 45, vorhergegebenen ebenso direkt ins Gesicht schlägt wie diese beiden sich gegenseitig. Weiter heisst es:

«Es kann also zur Bildung des dauernden Stroms einzig und allein die elektrische Scheidungskraft tätig sein, welche von der ungleichen Anziehung und Polarisierung der Atome der binären Verbindung in der Erregerflüssigkeit der Kette durch die Metallelektroden herrührt;

ближе к электроположительной части (H) молекулы соляной кислоты, накопилось бы отрицательное электричество, положительное же было бы отнесено в более далекие части.

«*Вслед за этим* положительное электричество в цинке соединилось бы с отрицательным электричеством ближайшего атома Cl, а последний—сам *соединился бы* с цинком. Электроположительный атом H, который прежде был соединен с тем атомом хлора, соединился бы с обращенным к нему атомом Cl второго атома HCl, при одновременном соединении друг с другом заключенных в этих атомах электричеств. Точно так же H второго атома HCl *соединился бы* с Cl третьего атома и т. д., пока, наконец, на меди не освободился *бы* атом H, положительное электричество которого соединилось бы с отрицательным электричеством меди, так что он выделился бы в нейтральном неэлектрическом состоянии».—Этот процесс «стал бы повторяться до тех пор, пока отталкивательное действие накопленных в металлических пластинках электричеств на электричества обращенных к ним составных частей соляной кислоты не уравновесило бы действия химического притяжения последних металлами. Но если металлические пластинки будут соединены друг с другом при помощи проводников, то свободные электричества металлических пластинок соединятся между собой и снова могут начаться вышеупомянутые процессы. *Таким образом* возникло бы постоянное течение электричества. Ясно, что при этом происходит постоянная потеря живой силы, ибо направляющиеся к металлам составные части бинарного соединения движутся к ним с известной скоростью и затем приходят в покой, либо образуя соединение $ZnCl_2$, либо свободно выделяясь в виде H. (Примечание: так как выигрыш в живой силе при отделении составных частей Cl и H выравнивается потерей живой силы при соединении их с составными частями ближайших атомов, то влиянием этого процесса можно пренебречь). Эта потеря эквивалентна количеству теплоты, которое развивается при происходящем явно химическом процессе, т.-е. по существу при растворении эквивалента цинка в разведенной кислоте. Работа, произведенная при распределении электричеств, должна равняться этой величине. Поэтому, если эти электричества соединяются в токе, то во время растворения эквивалента цинка и выделения эквивалента водорода из жидкости в цепи должна обнаружиться работа в форме ли теплоты или в форме произведенных во вне действий, которая также эквивалентна количеству теплоты, соответствующему этому химическому процессу».

«Допустим—могли бы—мы должны допустить—мы можем предположить—распределилось бы—зарядились бы» и т. д. и т. д. Перед нами сплошные догадки и сослагательные наклонения, из которых можно выудить определенным образом лишь три фактических изъявительных наклонения: во-первых, что соединение цинка с хлором признается *теперь* условием выделения водорода; во-вторых, как мы узнаем теперь в самом конце и, так сказать, мимоходом, что выделенная при этом энергия является источником—и притом единственным источником—всей потребной для образования тока энергии и, в-третьих, что это объяснение образования тока так же резко противоречит приведенным выше, на стр. 45, двум другим объяснениям его, как они противоречили друг другу. Далее мы читаем:

«Таким образом, при образовании длительного тока действует *одна только* электрическая разъединительная сила, происходящая от неравного притяжения и поляризации металлическими электродами атомов бинарного соединения в жидкости цепи; электрическая же разъединительная

die elektrische Scheidungskraft an der Kontaktstelle der Metalle, an welcher keine mechanischen Veränderungen stattfinden können, muss dagegen untätig sein. Dass dieselbe, wenn sie etwa der elektromotorischen Erregung der Metalle durch die Flüssigkeit entgegen wirkt (wie bei Einsenken von Zinn und Blei in Cyankaliumlösung), nicht durch bestimmten Anteil der Scheidungskraft an letzteren kompensiert wird, beweist die erwähnte völlige Proportionalität der gesamten elektrischen Scheidungskraft (und elektromotorischen Kraft) im Schliessungskreis mit dem erwähnten Wärmeäquivalent der chemischen Prozesse. Sie muss also auf eine andre Art neutralisiert werden. Dies würde am einfachsten unter der Annahme geschehn, dass beim Kontakt der Erregerflüssigkeit mit den Metallen die elektromotorische Kraft in einer doppelten Weise erzeugt wird: einmal durch eine ungleich starke Anziehung der Massen der Flüssigkeit und Metalle als Ganzes gegen die eine oder die andre Elektrizität; sodann durch die ungleiche Anziehung der Metalle gegen die mit entgegengesetzten Elektrizitäten geladenen Bestandteile der Flüssigkeit... Infolge der ersteren, ungleichen Massenanziehung würden sich die Flüssigkeiten ganz nach dem Gesetz der Spannungsreihe der Metalle verhalten, und in einem geschlossenen Kreise eine völlige Neutralisation der elektrischen Scheidungskräfte (und elektromotorischen Kräfte) zu Null eintreten; die zweite, chemische Einwirkung würde dagegen allein die zur Stromesbildung erforderliche elektrische Scheidungskraft und die derselben entsprechende elektromotorische Kraft liefern». (I., p. 52, 53.)

Hiermit wäre nun der letzte Rest der Kontakttheorie glücklich aus der Strombildung entfernt und gleichzeitig auch der letzte Rest der ersten, p. 45 gegebenen Wiedemannschen Erklärung der Strombildung, dass die galvanische Kette ein simpler Apparat ist zur Umsetzung von freiwerdender chemischer Energie in elektrische Bewegung, in sogen. elektrische Scheidungskraft und elektromotorische Kraft, ganz wie die Dampfmaschine ein Apparat ist zur Umsetzung von Wärmeenergie in mechanische Bewegung. In einem wie im andern Falle liefert der Apparat nur die Bedingungen zur Freisetzung und ferneren Umwandlung der Energie, liefert aus sich selbst aber keine Energie. Dies einmal festgestellt, bleibt uns jetzt noch die nähere Untersuchung der dritten Version der Wiedemannschen Stromeserklärung. Wie werden hier die Energieumsätze im Schliessungskreis der Kette dargestellt?

Es sei ersichtlich, sagt er, dass in der Kette «ein beständiger Verlust an lebendiger Kraft stattfindet, indem die zu den Metallen hinwandernden Bestandteile der binären Verbindung sich mit einer gewissen Geschwindigkeit zu den Metallen hin bewegen und dann, entweder unter Bildung einer Verbindung (ZnCl), oder indem sie frei entweichen (H), zur Ruhe gelangen. Dieser Verlust ist der Wärmemenge äquivalent, welche bei dem sichtbar hervortretenden chemischen Prozess, also im Wesentlichen bei der Auflösung eines Aequivalents Zink, in der verdünnten Säure frei wird».

Erstens wird, wenn der Prozess rein vor sich geht, in der Kette bei Auflösung des Zinks gar keine Wärme frei; die freiwerdende Energie wird ja grade in Elektrizität verwandelt und erst aus dieser wieder durch Widerstand des ganzen Schliessungskreises in Wärme umgesetzt.

Zweitens ist lebendige Kraft das halbe Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit. Der obige Satz würde also lauten: die bei Auflösung eines Aequivalents Zink in verdünnter Salzsäure freiwerdende Energie—so und so viel Kalorien—ist ebenfalls gleichwertig dem halben Produkt der Masse der Ionen in das Quadrat der Geschwindigkeit, mit der

сила в месте контакта металлов, в котором не могут происходить никакие механические изменения, *должна быть недеятельной*. Вышеупомянутая полная пропорциональность всей электрической раз'единительной силы (и электродвижущей силы) в сомкнутой цепи упомянутому тепловому эквиваленту химических процессов доказывает, что раз'единительная сила контакта, если она *действует в направлении, противоположном* электродвижущему возбуждению металлов жидкостью (как в случае погружения олова и цинка в раствор цианистого калия), не компенсируется определенной долей раз'единительной силы в последней. Поэтому она должна быть нейтрализована иным способом. Это может произойти проще всего при допущении, что при контакте возбуждающей жидкости с металлами электродвижущая сила порождается двояким образом: во-первых, благодаря неодинаковому притяжению *массы* жидкости, взятой в целом, тем или другим электричеством; во-вторых, неодинаковому притяжению металлов составными частями жидкости, заряженными противоположными электричествами... Благодаря первому, неравному притяжению, массы жидкости будут вести себя согласно закону вольтова ряда металлов, и в замкнутом токе наступит полная до нуля нейтрализация электрических раз'единительных сил (и электродвижущих сил); второе же, *химическое* действие, даст *одно* всю необходимую для образования тока электрическую раз'единительную силу и соответствующую ей электродвижущую силу» (т. I, стр. 52, 53).

Таким путем благополучно устраняется последний остаток контактной теории образования тока, а также и последний остаток первого данного Видеманом на стр. 45 об'яснения тока, согласно которому гальваническая цепь есть простой аппарат для превращения освобождающейся химической энергии в электрическое движение, в так называемую электрическую раз'единительную силу и электродвижущую силу, подобно тому, как паровая машина есть аппарат для превращения тепловой энергии в механическое движение. И в том и в другом случае аппарат дает только условия, необходимые для освобождения и дальнейших превращений энергии, не доставляя сам по себе никакой энергии. Установив это, нам остается теперь только более тщательно рассмотреть третий вариант видемановской теории тока. Как изображаются здесь превращения энергии в сомкнутой цепи?

Ясно,—говорит он,—что в цепи «происходит постоянная потеря живой силы, ибо направляющиеся к металлам составные части бинарного соединения движутся к ним с известной скоростью и затем приходят в покой, либо образуя соединение ZnCl, либо свободно выделяясь (в виде H). Эта потеря эквивалентна количеству теплоты, которая выделяется при происходящем явно химическом процессе, т.-е. по существу при растворении эквивалента цинка в разведенной кислоте».

Во-первых, если процесс совершается в *чистом* виде, то в цепи вовсе не выделяется теплоты при растворении цинка; освобождающаяся энергия превращается как раз в электричество и лишь потом из последнего, благодаря сопротивлению всей сомкнутой цепи, превращается в теплоту.

Во-вторых, живая сила есть полупроизведение из массы на квадрат скорости. В таком случае вышеприведенное положение означает следующее: освобождающаяся при растворении эквивалента цинка в разведенной кислоте энергия—столько-то и столько-то калорий—эквивалентна полупроизведению массы ионов на квадрат скорости, с которой они направляются к металлам. Формулированное таким образом, это положение, очевидно,

sie zu den Metallen hinwandern. So ausgesprochen ist der Satz augenscheinlich falsch; die in der Wanderung der Ionen erscheinende lebendige Kraft ist weit entfernt davon, der durch den chemischen Prozess freigesetzten Energie gleichwertig zu sein *). Wäre sie es aber, so wäre kein Strom möglich, da keine Energie übrig bliebe für den Strom im Rest des Schliessungskreises. Daher wird noch die Bemerkung untergebracht, dass die Ionen zur Ruhe gelangen «entweder unter Bildung einer Verbindung oder indem sie frei entweichen». Wenn aber der Verlust an lebendiger Kraft auch die bei diesen beiden Vorgängen sich vollziehenden Energieumsätze einschliessen soll, so sind wir erst recht festgefahren. Denn diese beiden Vorgänge zusammengenommen sind es ja grade, denen wir die ganze freiwerdende Energie verdanken, sodass hier von einem Verlust an lebendiger Kraft absolut nicht die Rede sein kann, sondern höchstens von einem Gewinn.

Es ist also augenscheinlich, dass sich Wiedemann bei diesem Satze selbst nichts Bestimmtes gedacht hat, vielmehr der «Verlust an lebendiger Kraft» nur den deus ex machina vorstellt, der ihm den fatalen Sprung aus der alten Kontakttheorie in die chemische Stromerklärung möglich machen soll. In der Tat hat der Verlust an lebendiger Kraft jetzt seine Schuldigkeit getan und wird verabschiedet; von nun an gilt der chemische Vorgang in der Kette unbestritten als einzige Energiequelle der Strombildung, und die einzige, noch übrige Sorge unsers Verfassers ist die, wie er den letzten Rest der Elektrizitätserregung beim Kontakt chemisch indifferenter Körper, nämlich die an der Kontaktstelle der beiden Metalle tätige Scheidungskraft, auch noch mit guter Manier aus dem Strom los wird.

Wenn man die obige Wiedemannsche Erklärung der Strombildung liest, so glaubt man ein Stück jener Apologetik vor sich zu haben, mit der die ganz-und halbgläubigen Theologen vor beinahe vierzig Jahren der philologisch-historischen Bibelkritik von Strauss, Wilke, Bruno Bauer u. a. entgegentraten. Die Methode ist ganz dieselbe. Sie muss es sein. Denn in beiden Fällen handelt es sich um die Rettung der überlieferten Tradition vor der denkenden Wissenschaft. Die exklusive Empirie, die sich das Denken höchstens in der Form des mathematischen Rechnens erlaubt, bildet sich ein, nur mit unleugbaren Tatsachen zu hantieren. In Wirklichkeit aber hantiert sie vorzugsweise mit überkommenen Vorstellungen, mit grösstenteils veralteten Produkten des Denkens ihrer Vorgänger, als da sind positive und negative Elektrizität, elektrische Scheidungskraft, Kontakttheorie. Diese dienen ihr zur Grundlage endloser mathematischer Rechnungen, in denen sich die hypothetische Natur der Voraussetzungen über der Strenge der mathematischen Formulierung angenehm vergessen lässt. So skeptisch diese Art Energie sich verhält gegen die Resultate des gleichzeitigen Denkens, so gläubig steht sie da vor jenen

*) Neuerdings hat F. Kohlrausch (Wiedemanns Annalen, VI, 206) berechnet, dass «immense Kräfte» dazu gehören, die Ionen durch das lösende Wasser zu schieben. Um 1 mg den Weg von 1 mm zurücklegen zu lassen, sei eine Zugkraft erforderlich, für $H = 32500$ kg, für $Cl = 5200$ kg, also für $HCl = 37700$ kg.—Auch wenn diese Zahlen unbedingt richtig, berühren sie das oben Gesagte nicht. Die Rechnung enthält aber die auf dem Elektrizitätsgebiet bisher unvermeidlichen hypothetischen Faktoren und bedarf also der Kontrolle durch das Experiment. Diese scheint möglich. Erstens müssen diese «immensen Kräfte» da, wo sie verbraucht werden, also im obigen Fall, in der Kette wiedererscheinen als bestimmte Wärmemenge. Zweitens muss die von ihnen verbrauchte Energie geringer sein als die von den chemischen Prozessen der Kette gelieferte, und zwar um eine bestimmte Differenz. Drittens muss diese Differenz im übrigen Schliessungskreis verbraucht werden und dort ebenfalls quantitativ nachweisbar sein. Erst nach Bestätigung durch diese Kontrolle können obige Zahlenbestimmungen definitiv gelten. Die Nachweisung in der Zersetzungszelle erscheinth noch ausführbarer.

ложно; появляющаяся при движении ионов живая сила далеко не равна освобождающейся благодаря химическому процессу энергии *); а если бы она была ей равна, то не осталось бы энергии для тока в остальной части сомкнутой цепи. Поэтому-то и преподносится нам замечание, что ионы приходят в покой «либо образуя соединение, либо свободно выделяясь». Если же потеря живой силы должна включать в себя превращения энергии, происходящие также в обоих этих процессах, то мы оказываемся в совершенно безвыходном положении: ведь этим именно двум процессам, взятым вместе, мы обязаны всей освобождающейся энергией, так что здесь абсолютно не может быть речи о *потере* живой силы, а только о *выигрыше* ее.

Ясно, таким образом, что Видеман, высказывая это положение, не связывал с ним ничего определенного; можно скорее думать, что «потеря живой силы» играла у него роль своего рода deus ex machina, облегчающего ему роковой прыжок из старой контактной теории в химическую теорию об'яснения тока. Действительно, после того, как потеря живой силы сделала свое дело, ей дают отставку; отныне единственным источником энергии при образовании тока является, бесспорно, химический процесс в цепи, и наш автор теперь озабочен только тем, чтобы каким-нибудь приличным образом избавиться от последнего остатка возбуждения электричества при контакте химически безразличных тел, чтобы избавиться от разделительной силы, обнаруживающейся в месте контакта обоих металлов.

Когда читаешь вышеприведенное видемановское об'яснение образования тока, то кажется, что имеешь перед собой образец той апологетики, с которой выступали лет сорок назад против филологически-исторической библейской критики Штрауса, Вильке, Бруно Бауэра и других теологи разных степеней правоверия. В обоих случаях пользуются одинаковым методом. И это неизбежно, ибо в обоих случаях дело идет о том, чтобы спасти *старую традицию* от рационального знания. Исключительный эмпиризм, позволяющий себе мышление в лучшем случае разве лишь в форме математических вычислений, воображает себе, будто он оперирует только бесспорными фактами. В действительности же он оперирует преимущественно традиционными представлениями, устаревшими большею частью продуктами мышления своих предшественников, вроде положительного и отрицательного электричества, электрической раз'единительной силы, контактной теории. Последние кладутся им в основу бесконечных математических выкладок, в которых, из-за строгости математических формул, легко забывается гипотетическая природа предпосылок. Насколько скептически этот эмпиризм относится к результатам современной ему научной мысли, настолько же суеверно относится он к результатам мышления своих предшественников. Даже эксперимен-

*) Недавно Ф. Кольрауш (Wiedemanns Ann. VI, 206) вычислил, что необходимы «колоссальные силы», чтобы переместить ионы в водном растворе. Чтобы 1 мг. мог сделать путь в 1 мм., необходима сила, равная для H—32.500 кг., для Cl—5200 кг. значит для HCl—37.700 кг.—Если бы эти цифры были даже безусловно правильны, то они нисколько не опровергали бы вышесказанного. Но само это вычисление содержит в себе еще неизбежные в учении об электричестве гипотетические факторы и поэтому нуждается в опытной проверке. Последняя, кажется, возможна. Во-первых, эти «колоссальные силы» должны снова появиться, в качестве определенного количества теплоты, там, где они употреблены, т.-е. в вышеуказанном случае в цепи. Во-вторых, потребленная ими энергия должна быть меньше энергии, произведенной химическими процессами цепи, и притом на определенную величину. В-третьих, эта величина должна быть потреблена в остальной части сомкнутой цепи и она может быть там тоже установлена количественным образом. Вышеуказанные вычисления Кольрауша можно будет считать окончательными только после такой опытной проверки. Еще легче, кажется, произвести эту проверку в электрической ванне

des Denkens ihrer Vorgänger. Sogar die experimentell festgestellten Tatsachen sind ihr allgemach untrennbar geworden von den zugehörigen überlieferten Deutungen; die einfachste elektrische Erscheinung wird in der Darstellung verfälscht, z. B. durch Einschmuggelung der beiden Elektrizitäten. Diese Empirie k a n n die Tatsachen nicht mehr richtig schildern, weil die überkommene Deutung mit in die Schilderung unterläuft. Mit einem Wort, wir haben hier auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre eine ebenso entwickelte Tradition wie auf dem der Theologie. Und da auf beiden Gebieten die Resultate der neueren Forschung, die Feststellung bisher unbekannter oder bestrittener Tatsachen und die daraus notwendig sich ergebenden theoretischen Folgerungen der alten Ueberlieferung unbarmherzig ins Gesicht schlagen, so geraten die Verteidiger dieser Ueberlieferung in die ärgste Klemme. Sie müssen ihre Zuflucht nehmen zu allerhand Winkelzügen, unhaltbaren Ausreden, zu Vertuschungen unversöhnbarer Widersprüche und geraten damit schliesslich selbst in ein Gewirr von Widersprüchen, aus dem für sie kein Ausweg ist. Es ist dieser Glaube an die ganze alte Elektrizitätstheorie, die Wiedemann hier in den rettungslosesten Widerspruch mit sich selbst verwickelt, einfach durch den hoffnungslosen Versuch, die alte Stromerklärung durch «Kontaktkraft» mit der neueren durch Freisetzung chemischer Energie rationalistisch zu vermitteln.

Bisher haben wir nur die Vorgänge in der Kette untersucht, d. h. denjenigen Prozess, bei dem ein Ueberschuss von Energie durch chemische Aktion frei und durch die Einrichtungen der Kette in Elektrizität umgesetzt wird. Dieser Prozess kann aber bekanntlich auch umgekehrt werden: die in der Kette aus chemischer Energie dargestellte Elektrizität des dauernden Stromes kann ihrerseits wieder in chemische Energie rückverwandelt werden in der in den Schliessungskreis eingesetzen Zersetzungszelle. Beide Prozesse sind augenscheinlich einander entgegengesetzt; fassen wir den ersten als chemisch-elektrisch, so ist der zweite elektro-chemisch; sie können in demselben Schliessungskreise an den gleichen Stoffen vorgehn. So kann die Säule aus Gaselementen, deren Strom durch Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser erzeugt wird, in einer eingeschalteten Zersetzungszelle Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in den Verhältnissen liefern, in denen sie Wasser bilden. Die übliche Betrachtungsweise fasst diese beiden entgegengesetzten Prozesse zusammen unter den einen Ausdruck: Elektrolyse, und unterscheidet nicht einmal zwischen einer aktiven und einer passiven Elektrolyse, einer Erregerflüssigkeit und einem passiven Elektrolyten. So behandelt Wiedemann die Elektrolyse im Allgemeinen auf 143 Seiten und fügt dann am Schluss einige Bemerkungen über «Elektrolyse in der Kette» hinzu, von denen die Vorgänge in wirklichen Ketten noch dazu nur den kleinsten Teil der 17 Seiten dieses Abschnitts einnehmen. Auch in der folgenden «Theorie der Elektrolyse» wird dieser Gegensatz von Kette und Zersetzungszelle nicht einmal erwähnt, und wer in dem sich anschliessenden Kapitel: «Einfluss der Elektrolyse auf Leitungswiderstand und elektromotorische Kraft im Schliessungskreise» irgend welche Berücksichtigung der Energieumsätze im Schliessungskreise suchte, der würde bitter enttäuscht werden.

Man wird vielleicht einwenden, die obige Kritik der Wiedemannschen Stromerklärung beruhe auf Wortklauberei; wenn Wiedemann sich im Anfang auch etwas nachlässig und ungenau ausdrücke, so gebe er doch schliesslich die richtige, mit dem Satz von der Erhaltung der Energie stimmende Darstellung und mache damit Alles gut. Dem gegenüber lassen wir hier ein

тально установленные факты связываются у него мало-по-малу неразрывным образом с соответственными традиционными толкованиями их; в описание даже самого простого электрического явления вносится фальсификация при помощи, например, контрабандного протаскивания теории о двух электричествах. Этот эмпиризм не *в состоянии* изображать правильно факты, ибо в изображение их у него неизбежно входит традиционное толкование фактов. Одним словом, здесь, в области учения об электричестве, мы имеем столь же развитую традицию, как и в области теологии. И так как в обеих этих областях результаты новейшего исследования, установление неизвестных до того или же оспаривавшихся фактов, и неизбежно вытекающие отсюда теоретические выводы безжалостно противоречат старой традиции, то защитники этой традиции попадают в затруднительнейшее положение. Они должны искать спасения во всякого рода уловках, безнадежных увертках, должны затушевывать непримиримые противоречия, и, в конце концов, забираются сами в такой лабиринт противоречий, из которого для них нет никакого выхода. Вот эта-то вера в старую теорию электричества и запутывает Видемана в самые жестокие противоречия с самим собою, когда он делает безнадежную попытку примирить старое об'яснение тока, исходящее из «силы контакта», с новой теорией, основывающейся на освобождении химической энергии.

До сих пор мы рассматривали только то, что происходит в цепи, т.-е. процесс, при котором благодаря химическому действию освобождается избыток энергии, превращающийся, при помощи приспособлений цепи, в электричество. Но, как известно, этот процесс можно обратить: получившееся в цепи из химической энергии электричество длительного тока может быть обратно превращено в химическую энергию во включенной в цепь электролитической ванне. Оба процесса как будто противоречат друг другу; если мы станем рассматривать первый как химически-электрический, то второй является электро-химическим; оба они могут происходить в одной и той же сомкнутой цепи с одними и теми же веществами. Так, например, столб из водорода и кислорода с платиной, т.-е. из газовых элементов, ток которых порождается благодаря соединению водорода и кислорода в воду, может дать во включенной в цепь электролитической ванне водород и кислород в той пропорции, в которой они образуют воду. Обычная концепция рассматривает оба этих противоположных процесса под одним общим названием электролиза и не проводит различия между активным и пассивным электролизом, между возбуждающей жидкостью и пассивным электролитом. Так, Видеман на 143 страницах рассматривает электролиз вообще, прибавляя затем в заключение несколько замечаний об «электролизе в цепи», где происходящие в действительных цепях процессы занимают к тому же только ничтожнейшую часть 17 страничек этого отдела. И в следующей затем «теории электролиза» совсем не упоминается эта противоположность между цепью и электролитической ванной, и тот, кто пытался бы отыскать в примыкающей сюда главе: «Влияние электролиза на сопротивление проводников и на электродвижущую силу в сомкнутой цепи» какие-нибудь замечания насчет превращения энергии в сомкнутой цепи, жестоко бы разочаровался.

Может быть, скажут, что приведенная выше критика видемановского об'яснения тока сводится к словесным придиркам и что, если Видеман выражается вначале несколько небрежно и неточно, то, в конце концов, он все же дает правильное, согласующееся с принципом сохранения энергии, об'яснение; что, значит, все у него обстоит благополучно. В ответ

andres Beispiel folgen, seine Schilderung des Hergangs in der Kette: Zink, verdünnte Schwefelsäure, Kupfer.

«Verbindet man die beiden Platten durch einen Draht, so entsteht ein galvanischer Strom. Es scheidet sich durch den elektrolytischen Prozess aus dem Wasser der verdünnten Schwefelsäure am Kupfer 1 Aeq. Wasserstoff aus, welcher in Blasen entweicht. Am Zink bildet sich 1 Aeq. Sauerstoff, der das Zink zu Zinkoxyd oxydirt, welches sich in der umgebenden Säure zu schwefelsaurem Zinkoxyd löst.» (I., p. 593).

Um Wasserstoffgas und Sauerstoffgas aus Wasser abzuscheiden, dazu ist für jedes Wassermolekül eine Energie = 68924 Wärmeeinheiten erforderlich. Woher kommt nun in obiger Kette die Energie? «Durch den elektrolytischen Prozess». Und woher nimmt sie der elektrolytische Prozess? Keine Antwort.

Nun aber erzählt uns ferner Wiedemann nicht einmal, sondern mindestens zweimal (I., p. 472 und 614), dass überhaupt «nach neueren Erfahrungen das Wasser selbst nicht zersetzt wird», sondern in unserm Fall die Schwefelsäure H_2SO_4, die einerseits zu H_2, andrerseits zu SO_3+O zerfällt, wobei H_2 und O unter Umständen gasförmig entweichen können. Dadurch aber ändert sich die ganze Natur des Prozesses. Das H_2 von H_2SO_4 wird direkt ersetzt durch das zweiwertige Zink und bildet Zinksulfat $ZnSO_4$. Bleibt übrig auf der einen Seite H_2, auf der andern SO_3+O. Die beiden Gase entweichen in den Verhältnissen, in denen sie Wasser bilden, das SO_3 verbindet sich mit Lösungswasser H_2O wieder zu H_2SO_4, d. h. Schwefelsäure. Bei Bildung von $ZnSO_4$ wird aber eine Energiemenge entwickelt, die nicht nur zur Verdrängung und Freisetzung des Wasserstoffs der Schwefelsäure hinreicht, sondern noch einen bedeutenden Ueberschuss lässt, der in unserm Fall zur Strombildung verwendet wird. Das Zink wartet also nicht, bis der elektrolytische Prozess ihm den freien Sauerstoff zur Verfügung stellt, um sich damit erst zu oxydieren und dann in der Säure zu lösen. Im Gegenteil. Es tritt direkt in den Prozess ein, der erst durch diesen Eintritt des Zinks überhaupt zustande kommt.

Wir sehen hier, wie den veralteten Kontaktvorstellungen veraltete chemische Vorstellungen zu Hilfe kommen. Nach der neueren Anschauung ist ein Salz eine Säure, worin der Wasserstoff durch ein Metall ersetzt ist. Der hier zu untersuchende Vorgang bestätigt diese Anschauung: die direkte Verdrängung des Wasserstoffs der Säure durch das Zink erklärt den Energieumsatz vollkommen. Die ältere Anschauung, der Wiedemann folgt, hält ein Salz für eine Verbindung eines Metalloxyds mit einer Säure und spricht daher statt von Zinksulfat von schwefelsaurem Zinkoxyd. Um aber in unsrer Kette von Zink und Schwefelsäure zu schwefelsaurem Zinkoxyd zu kommen, muss das Zink erst oxydiert werden. Um das Zink schnell genug zu oxydieren, müssen wir freien Sauerstoff haben. Um zu freiem Sauerstoff zu kommen, müssen wir—da am Kupfer Wasserstoff erscheint—annehmen, dass das Wasser zersetzt wird. Um das Wasser zu zersetzen, brauchen wir eine gewaltige Energie. Wie zu dieser kommen? Einfach «durch den elektrolytischen Prozess», der selbst wieder nicht in Gang kommen kann, solange nicht sein chemisches Schlussprodukt, das «schwefelsaure Zinkoxyd», angefangen, sich zu bilden. Das Kind gebiert die Mutter. Auch hier also wird bei Wiedemann der ganze Verlauf total umgekehrt und auf den Kopf gestellt. Und zwar deswegen, weil Wiedemann aktive und passive Elektrolyse, zwei direkt entgegengesetzte Prozesse, ohne weiteres zusammenwirft als Elektrolyse schlechthin. (Siehe hier oben, p. 324: von «Bisher» bis «enttäuscht

на это мы приведем здесь другой пример, его описание процесса в следующей цепи: цинк, разведенная серная кислота, медь.

«Если соединить проволокой обе пластинки, то возникает гальванический ток... *Благодаря электролитическому процессу* из *воды* разведенной серной кислоты высвобождается на меди один эквивалент водорода, выделяющийся в виде пузырьков. На цинке образуется один эквивалент кислорода, окисляющий цинк в окись цинка, которая растворяется в окружающей кислоте в сернокислую окись цинка» (I, стр. 593).

При выделении водородного и кислородного газов из воды требуется для каждой молекулы воды энергия, равная 68.924 единицам теплоты. Откуда же получается в вышеуказанной цепи эта энергия? «Благодаря электролитическому процессу». А где же берет ее электролитический процесс? На это мы не получаем никакого ответа.

Но далее Видеман рассказывает нам—и не один раз, а, по крайней мере, два раза (т. I, стр. 472 и 614),—что вообще «согласно новейшим опытам сама вода не разлагается»; в нашем случае дело происходит следующим образом; серная кислота H_2SO_4 распадается, с одной стороны, на H_2, с другой на SO_3+O, при чем H_2 и O могут при известных обстоятельствах выделяться в виде газов. Но благодаря этому изменяется характер всего процесса. H_2 в H_2SO_4 заменяется прямо двухвалентным цинком, образуя цинковый купорос $ZnSO_4$. На одной стороне остается H_2, а на другой SO_3+O. Оба газа выделяются в той пропорции, в которой они образуют воду; SO_3 соединяется с водой раствора H_2O снова в H_2SO_4, т.-е. в серную кислоту. Но при образовании $ZnSO_4$ развивается количество энергии, не только достаточное для вытеснения и освобождения водорода серной кислоты, но и дающее еще значительный избыток, который употребляется в нашем случае для образования тока. Таким образом, цинк не ожидает того, чтобы электролитический процесс доставил ему свободный кислород, который даст ему возможность сперва окислиться, а потом раствориться в кислоте. Наоборот: он прямо вступает в процесс, который вообще становится возможным только *благодаря этому вступлению цинка*.

Мы видим здесь, как на помощь устарелым представлениям о контакте приходят устарелые химические представления. Согласно новейшим воззрениям, соль есть кислота, в которой водород замещен каким-нибудь металлом. Рассматриваемый нами здесь процесс подтверждает это воззрение: прямое вытеснение водорода кислоты цинком вполне об'ясняет превращение энергии. Прежнее воззрение, которого придерживается Видеман, считает соль соединением окиси металла с какой-нибудь кислотой и поэтому говорит не о цинковом купоросе, а о серно-кислой окиси цинка. Но для получения в нашей цепи из цинка и серной кислоты серно-кислой окиси цинка необходимо, чтобы цинк сперва окислился. Для достаточно быстрого окисления цинка мы нуждаемся в свободном кислороде. Чтобы получить свободный кислород, мы должны допустить—так как на меди появляется водород,—что вода разлагается. Для разложения воды мы нуждаемся в огромном количестве энергии. Откуда же она получается? Попросту «благодаря электролитическому процессу», который, в свою очередь, не может иметь места, пока не стал образовываться его конечный химический продукт, «сернокислая окись цинка». Дитя рождает мать. Таким образом, и здесь у Видемана весь процесс извращен и поставлен на голову, и это потому, что Видеман, не задумываясь, смешивает два диаметрально противоположных процесса—активный и пассивный электролизы,—рассматривая их как электролиз просто (см. здесь выше, стр. 325 от слов: «До сих пор» до слова: «разочаровался»). Рассмотрим же этот непре-

werden»). Betrachten wir nun den unwiderstehlichen «elektrolytischen Prozess», der ohne sichtbare Energiezufuhr H_2 von O trennen kann, und der in den vorliegenden Abschnitten des Buchs dieselbe Rolle spielt wie vorhin die geheimnisvolle «elektrische Scheidungskraft».

«Neben dem primären, rein elektrolytischen Prozess der Trennung der Ionen treten nun noch eine Menge sekundärer, von demselben ganz unabhängiger, rein chemischer Prozesse durch Einwirkung der durch den Strom abgeschiedenen Ionen auf. Diese Einwirkung kann auf den Stoff der Elektroden und auf den zersetzten Körper, in Lösungen auch auf das Lösungsmittel stattfinden» (I.,p. 481)—Gehn wir zurück auf obige Kette: Zink und Kupfer in verdünnter Schwefelsäure. Hier sind nach Wiedemanns eigener Aussage die getrennten Ionen das H_2 und O des Wassers. Folglich ist ihm die Oxydation des Zinks und die Bildung von $ZnSO_4$ ein sekundärer, vom elektrolytischen Prozess unabhängiger, rein chemischer Vorgang, trotzdem durch ihn der primäre erst möglich wird. Betrachten wir nun etwas im Einzelnen die Verwirrung, die aus dieser Verkehrung des wirklichen Verlaufs notwendig entstehen muss. Halten wir uns zunächst an die sogen. sekundären Prozesse in der Zersetzungszelle, wovon uns Wiedemann einige Beispiele vorführt*)(p. 481—482).

I. Elektrolyse von Na_2SO_4 in Wasser gelöst. Dies «zerfällt.. in 1 Aeq. SO_3+O... und 1 Aeq. Na... Letzteres reagiert aber auf das Lösungswasser und scheidet aus demselben 1 Aeq. H ab, während sich 1 Aeq. Natron bildet und in dem umgebenden Wasser löst. Die Gleichung ist:

$$Na_2SO_4+2H_2O=O+SO_3+2NaOH+2H$$

In diesem Beispiel könnte in der Tat die Zersetzung

$$Na_2SO_4=Na_2+SO_3+O$$

als primärer, elektrochemischer, und die weitere Umsetzung

$$Na_2+2H_2O=2NaHO+2H$$

als sekundärer, rein chemischer Vorgang gefasst werden. Aber dieser sekundäre Vorgang wird unmittelbar an der Elektrode bewirkt, wo der Wasserstoff erscheint, die dabei freigesetzte, sehr bedeutende Energiemenge (111810 Wärmeeinheiten für Na, O, H, aqua nach Jul. Thomson) wird daher wenigstens grösstenteils in Elektrizität umgesetzt, und nur ein Teil in der Zelle unmittelbar in Wärme verwandelt. Letzteres kann aber auch der in der Kette direkt oder primär freigesetzten chemischen Energie passieren. Die so verfügbar gewordene und in Elektrizität verwandelte Energiemenge subtrahiert sich aber von derjenigen, die der Strom zur fortdauernden Zersetzung des Na_2SO_4 liefern muss... Erschien die Verwandlung des Natriums in Oxydhydrat im ersten Moment des Gesamtvorgangs als sekundärer Prozess, so wird sie vom zweiten Moment an wesentlicher Faktor des Gesamtvorgangs und hört damit auf, sekundär zu sein.

Nun findet aber noch ein dritter Prozess in dieser Zersetzungszelle statt: SO_3 verbindet sich, falls es nicht mit dem Metall der positiven Elektrode eine Verbindung eingeht, wobei wieder Energie frei würde, mit H_2O zu H_2SO_4,

*) Ein für allemal sei bemerkt, dass Wiedemann überall die alten chemischen Aequivalentwerte anwendet, HO, ZnCl usw. schreibt. In meinen Gleichungen sind überall die modernen Atomgewichte angewandt, es heisst also H_2O, $ZnCl_2$ usw.

одолимый «электролитический процесс», который способен без видимого притока энергии отделить H_2 от O и который играет в рассматриваемых отделах книги ту же роль, какую прежде играла таинственная «электрическая раз'единительная сила».

«Наряду с *первичным, чисто электролитическим процессом* отделения ионов появляется еще масса *вторичных*, совершенно независимых от него *чисто химических процессов* благодаря воздействию выделенных током ионов. Это воздействие может производиться на вещество электродов и на разложенное тело, а в растворах также на растворитель» (т. I, стр. 481). Вернемся к приведенной выше цепи: цинк и медь в разведенной серной кислоте. Здесь, по собственным словам Видемана, разделенные ионы, это—H_2 и O воды. Следовательно, для него окисление цинка и образование $ZnSO_4$ есть вторичный, независимый от электролитического процесса, чисто химический процесс, хотя только благодаря ему становится возможным первичный процесс. Рассмотрим несколько подробнее ту путаницу, которая неизбежно получается из этого извращения реального хода вещей. Посмотрим прежде всего на так называемые вторичные процессы в электролитической ванне. У Видемана мы встречаем несколько примеров этого *) (стр. 481—482):

I. Электролиз Na_2SO_4 в растворе воды. Оно «распадается... на 1 эквивалент SO_3+O... и 1 экв. Na... но последний реагирует на воду растворителя и выделяет из нее 1 экв. H, в то время как образуется 1 экв. едкого натра, растворяющийся в окружающей воде. Уравнение пишется следующим образом:

$$Na_2SO_4+2H_2O=O+SO_3+2NaOH+2H.$$

В этом примере можно было бы действительно рассматривать разложение

$$Na_2SO_4=Na_2+SO_3+O$$

как первичный, электрохимический, а дальнейшее превращение

$$Na_2+2H_2O=2NaHO+2H$$

как вторичный, чисто химический, процесс. Но этот вторичный процесс совершается непосредственно на электроде, где появляется водород; поэтому освобождающееся здесь весьма значительное количество энергии (111.810 единиц теплоты для Na, O, H, aqua по Юлиусу Томсону) превращается—по крайней мере, большею частью—в электричество, и только небольшая часть переходит в элементе непосредственно в теплоту. Но последнее может произойти и с химической энергией, освобожденной прямо или первично в *цепи*. Но получившееся таким образом и превратившееся в электричество количество энергии вычитывается из того количества ее, которое должен доставлять ток для непрерывного разложения Na_2SO_4... Если превращение натрия в гидрат окиси являлось *в первый* момент всего процесса вторичным процессом, то со второго момента оно становится существенным фактором всего процесса и перестает поэтому быть вторичным.

Но в этой электролитической ванне происходит еще третий процесс: SO_3—если оно не вступает в соединение с металлом положительного электрода, при чем снова освободилась бы энергия—соединяется с H_2O

*) Заметим раз навсегда, что Видеман употребляет повсюду старые химические значения эквивалентов и пишет HO. ZnCl и т. д. У меня же повсюду даны современные атомные веса, так что я пишу H_2O, $ZnCl_2$ и т. д.

Schwefelsäure. Diese Umsetzung geht aber nicht notwendig unmittelbar an der Elektrode vor sich, und die dabei freiwerdende Energiemenge (21320 Wärmeeinheiten nach J. Thomson) verwandelt sich daher ganz oder zum allergrössten Teil in der Zelle selbst in Wärme und gibt höchstens einen sehr kleinen Teil der Elektrizität an den Strom ab. Der einzige wirklich sekundäre Prozess, der in dieser Zelle vorgeht, wird also von Wiedemann garnicht erwähnt.

II. «Elektrolysiert man eine Lösung von Kupfervitriol zwischen einer positiven Elektrode von Kupfer und einer negativen von Platin, so scheidet sich bei gleichzeitiger Zersetzung von schwefelsaurem Wasser in demselben Stromkreis an der negativen Platinelektrode auf 1 Aeq. zersetzten Wassers 1 Aeq. Kupfer aus; an der positiven Elektrode sollte 1 Aeq. SO_4 erscheinen, letzteres verbindet sich aber mit dem Kupfer der Elektrode zu 1 Aeq. $CuSO_4$, welches sich in dem Wasser der elektrolysierten Lösung auflöst».

Wir haben uns den Prozess in der modernen chemischen Ausdrucksweise also so vorzustellen: am Platin schlägt sich Cu nieder, das freiwerdende SO_4, das als solches für sich nicht bestehen kann, zerfällt in SO_3+O, welches letztere frei entweicht. SO_3 nimmt aus dem Lösungswasser H_2O auf und bildet H_2SO_4, welches sich wieder unter Freisetzung von H_2 mit dem Kupfer der Elektrode zu $Cu\,SO_4$ verbindet. Wir haben hier genau gesprochen drei Vorgänge: 1) Trennung von Cu und SO_4; 2) $SO_3+O+H_2O=H_2SO_4+O$; 3) $H_2SO_4+Cu=H_2+CuSO_4$. Es liegt nahe, den ersten als primär, die beiden andern als sekundär aufzufassen. Fragen wir aber nach den Energieumsätzen, so finden wir, dass der erste durch einen Teil des dritten Vorgangs vollständig kompensiert wird: die Trennung des Kupfers von SO_4 durch die Wiedervereinigung beider an der andern Elektrode. Wenn wir von der zur Fortschiebung des Kupfers von einer Elektrode zur andern erforderlichen Energie absehen und ebenso von unvermeidlichem (nicht genau bestimmbarem) Energieverlust in der Kette durch Umsetzung in Wärme, so haben wir hier den Fall, dass der sogen. primäre Vorgang dem Strom keine Energie entzieht. Der Strom liefert Energie ausschliesslich zur Ermöglichung der noch dazu indirekten Trennung von H_2 und O, die als wirkliches chemisches Resultat des ganzen Prozesses sich erweist—also zur Durchführung eines s e k u n d ä r e n oder gar tertiären Prozesses.

In beiden obigen Beispielen wie auch in andern Fällen hat die Unterscheidung von primären und sekundären Prozessen indes eine unleugbare relative Berechtigung. So wird beide Male unter anderem anscheinend auch Wasser zersetzt und die Elemente des Wassers an den entgegengesetzten Elektroden abgeschieden. Da nach den neuesten Erfahrungen absolut reines Wasser dem Ideal eines Nichtleiters, also auch eines Nicht-Elektrolyts so nahe wie möglich kommt, ist es wichtig nachzuweisen, dass in diesen und ähnlichen Fällen nicht das Wasser direkt elektrochemisch zersetzt wird, sondern dass die Elemente des Wassers aus der Säure, zu deren Bildung hier das Lösungswasser allerdings mitwirken muss, abgeschieden werden.

III. «Elektrolysiert man gleichzeitig in zwei U-förmigen Röhren... Chlorwasserstoffsäure und bedient sich in dem einen Rohr einer positiven Elektrode von Zink, in dem andern einer solchen von Kupfer, so löst sich in dem ersten Rohre die Zinkmenge 32,53, in dem zweiten die Kupfermenge $2\times31{,}7$».

в H_2SO_4, серную кислоту. Но это превращение не происходит непременно непосредственно на электроде, и поэтому освобождающееся при этом количество энергии (21.320 единиц теплоты по Юлиусу Томсону) целиком или в значительнейшей части в самом элементе превращается в теплоту, отдавая току в крайнем случае лишь ничтожную часть электричества. Но этот процесс образования серной кислоты является в этом элементе действительно вторичным процессом. Таким образом, Видеман вовсе не упоминает единственного действительно вторичного процесса, происходящего в этом элементе.

II. «Если электролизировать раствор медного купороса между положительным медным электродом и отрицательным платиновым, то на отрицательном электроде выделяется 1 экв. меди на 1 экв. разложенной воды при одновременном разложении сернокислой воды в том же токе; на положительном электроде должен был бы появиться 1 экв. SO_4, но последнее соединяется с медью электрода, образуя 1 экв. $CuSO_4$, который растворяется в воде электролизированного раствора».

Итак, мы должны, выражаясь современным химическим языком, представить себе весь процесс следующим образом: на платине осаждается Cu; освобождающееся SO_4, которое не может существовать само по себе, распадается на SO_3+O, при чем последний свободно выделяется; SO_3 заимствует из воды растворителя H_2O и образует H_2SO_4, которая снова соединяется, при выделении H_2, с медью электрода в $CuSO_4$. Строго говоря, мы имеем здесь три процесса: 1) отделение Cu и SO_4; 2) $SO_3+O+H_2O=H_2SO_4+O$; 3) $H_2SO_4+Cu=H_2+CuSO_4$. Можно было бы рассматривать первый как первичный, а оба других как вторичные. Но если мы заинтересуемся превращениями энергии, то найдем, что первый процесс целиком компенсируется частью третьего, что отделение меди от SO_4 компенсируется обратным соединением обоих на другом электроде. Если мы отвлечемся от энергии, необходимой для перемещения меди от одного электрода к другому, а также от неизбежной (хотя и неопределимой точно) потери энергии в цепи благодаря превращению ее в теплоту, то мы окажемся перед фактом, что так называемый первичный процесс не отнимает у тока никакой энергии. Ток дает энергию исключительно для того, чтобы было возможно косвенное отделение H_2 и O, оказывающееся, таким образом, действительным химическим результатом всего процесса,—т.-е. для того, чтобы сделать возможным *вторичный* или даже третичный процесс.

Но в обоих приведенных выше примерах, равно как и в других случаях, различение первичных и вторичных процессов имеет все же бесспорное относительное значение. Так, в обоих случаях между прочими явлениями происходит, повидимому, и разложение воды, при чем элементы воды выделяются на противоположных электродах. Но так как, согласно новейшим опытам, абсолютно чистая вода приближается максимально к идеалу непроводника, а, следовательно, и неэлектролита, то важно доказать, что в этих и подобных случаях разлагается прямо элекрохимически не вода, а что здесь выделяются элементы воды из кислоты, для образования которых, разумеется, необходима здесь и вода-растворитель.

III. «Если электролизировать одновременно в двух U-образных трубках... соляную кислоту и пользоваться в одной трубке положительным цинковым электродом, а в другой медным электродом, то в первой трубке растворяется количество цинка 32,53, во второй количество меди $2\times31,7$».

Lassen wir das Kupfer einstweilen bei Seite, und halten wir uns ans Zink. Als primärer Prozess gilt hier die Zersetzung von HCl, als sekundärer die Lösung von Zn.

Nach dieser Auffassung also führt der Strom von Aussen der Zersetzungszelle die zur Trennung von H und Cl nötige Energie zu, und nachdem diese Trennung vollzogen, vereinigt sich dass Cl mit dem Zn, wobei eine Energiemenge frei wird, die sich von der zur Trennung von H und Cl erforderlichen subtrahiert; der Strom braucht also nur die Differenz zuzuführen. Soweit stimmt alles aufs Schönste; betrachten wir uns aber die beiden Energiemengen näher, so finden wir, dass die bei Bildung von $ZnCl_2$ freigesetzte g r ö s s e r ist, als die bei Trennung von 2HCl verbrauchte, dass also der Strom nicht nur keine Energie zuzuführen braucht, sondern im Gegenteil E n e r g i e e m p f ä n g t. Wir haben gar kein passives Elektrolyt mehr vor uns, sondern eine Erregerflüssigkeit, keine Zersetzungszelle, sondern eine K e t t e, die die strombildende Säule um ein neues Element verstärkt; der Prozess, den wir als sekundär auffassen sollen, wird absolut primär, wird die Energiequelle des ganzen Vorgangs und macht ihn unabhängig von dem zugeführten Strom der Säule.

Hier sehen wir deutlich, was die Quelle der ganzen in Wiedemanns theoretischer Darstellung herrschenden Verwirrung ist. Wiedemann geht aus von der Elektrolyse, ob diese aktiv oder passiv, Kette oder Zersetzungszelle ist, einerlei: Pflasterkasten ist Pflasterkasten, wie der alte Major zum «Einjährigen» Doktor der Philosophie sagte. Und da die Elektrolyse in der Zersetzungszelle viel einfacher zu studieren ist als in der Kette, so geht er tatsächlich aus von der Zersetzungszelle, macht die in ihr sich vollziehenden Vorgänge, ihre teilweise berechtigte Einteilung in primäre und sekundäre, zum Masstab der gradezu umgekehrten Vorgänge in der Kette und merkt dabei nicht einmal, wenn ihm unter der Hand die Zersetzungszelle sich in eine Kette verwandelt. Daher kann er den Satz aufstellen: «Die chemische Affinität der ausgeschiedenen Stoffe gegen die Elektroden ist ohne Einfluss auf den eigentlich elektrolytischen Prozess» (I, p. 471), ein Satz, der in dieser absoluten Form, wie wir sahen, total falsch ist. Daher dann die dreifache Theorie der Strombildung bei ihm: zuerst die alte, überkommene, vermittelst des reinen Kontakts; zweitens die vermittelst der schon abstrakter gefassten elektrischen Scheidungskraft, die auf unerklärliche Weise sich oder dem «elektrolytischen Prozess» die Energie verschafft, das H und Cl in der Kette auseinander zu reissen und ausserdem noch einen Strom zu bilden; endlich die moderne, chemisch-elektrische, die in der algebraischen Summe der chemischen Aktionen in der Kette die Quelle dieser Energie nachweist. Wie er nicht merkt, dass die zweite Erklärung die erste umstösst, ebenso wenig ahnt er, dass die dritte ihrerseits die zweite über den Haufen wirft. Im Gegenteil, der Satz von der Erhaltung der Energie wird ganz äusserlich an die alte, von der Routine überkommene Theorie angefügt, wie man einen neuen geometrischen Lehrsatz an die früheren anhängt. Keine Ahnung davon, dass dieser Satz eine Revision der ganzen traditionellen Anschauungsweise auf diesem wie auf allen andern Gebieten der Naturwissenschaft nötig macht. Daher beschränkt sich Wiedemann darauf, ihn bei der Stromerklärung einfach zu konstatieren, und legt ihn dann ruhig bei Seite, um ihn erst ganz am Schluss des Buchs im Kapitel über die Arbeitsleistungen des Stroms wieder hervorzusuchen. Selbst in der Theorie der Elektrizitätserregung durch Kontakt (I, p. 781 und ff.) spielt die Erhaltung der Energie in Beziehung auf die

Оставим пока медь в стороне и обратимся к цинку. Первичным процессом является здесь разложение HCl, вторичным растворение Zn.

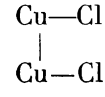
Согласно этой точке зрения ток привносит в электролитической ванне извне необходимую для разложения H и Cl энергию; после того как произошло это отделение, Cl соединяется с Zn, при чем освобождается количество энергии, вычитающееся из энергии, необходимой для отделения H и Cl; таким образом, току приходится доставить только разницу этих величин. Пока все идет хорошо; но, если мы рассмотрим внимательнее оба эти количества энергии, то найдем, что количество энергии, освобожденное при образовании $ZnCl_2$, *больше* количества ее, употребленной при отделении 2HCl, и что, следовательно, току не только не приходится доставлять энергию, но что, наоборот, он *получает ее*. Перед нами вовсе не пассивный электролит, а возбуждающая жидкость, не электролитическая ванна, а *цепь*, увеличивающая образующий ток столб на один лишний элемент; процесс, который мы должны были рассматривать как вторичный, оказывается безусловно первичным, становится источником энергии всего процесса, делая его независимым от доставленного нашим столбом тока.

Здесь мы ясно видим, в чем заключается источник всей путаницы, царящей в теоретическом изложении Видемана. Видеман исходит из электролиза, не интересуясь тем, активен он или пассивен, не заботясь о том, имеет ли он перед собою цепь или электролитическую ванну: коновал есть коновал, как сказал старый майор вольноопределяющемуся из докторов философии. А так как электролиз гораздо легче изучать в электролитической ванне, чем в цепи, то он фактически исходит из электролитической ванны и делает из происходящих в ней процессов, из отчасти правомерного разделения их на первичные и вторичные—масштаб для совершенно обратных процессов в цепи, не замечая при этом вовсе, как электролитическая ванна у него под носом превращается в цепь. Поэтому он и может выставить положение: «Химическое сродство выделяющихся веществ с электродами не имеет никакого влияния на собственно электролитический процесс» (т. I, стр. 471),—положение, которое в этой абсолютной форме, как мы видели, совершенно ложно. Поэтому же у него имеется троякая теория образования тока: во-первых, старая, традиционная теория на основе чистого контакта; во-вторых, теория, основывающаяся на рассматриваемой уже совершенно абстрактным образом электрической раз'единительной силе, которая доставляет непонятным образом себе или «электролитическому процессу» энергию, необходимую, чтобы оторвать друг от друга в цепи H и Cl и сверх того образовать еще ток; наконец, современная химически-электрическая теория, видящая в алгебраической сумме химических действий в цепи источник этой энергии. Подобно тому, как он не замечает, что второе об'яснение опровергает первое, точно так же он не догадывается, что третье, со своей стороны, окончательно уничтожает второе. Наоборот, у него положение о сохранении энергии присоединяется чисто внешним образом к старой традиционной теории, подобно тому как прибавляют новую геометрическую теорему к прежним теоремам. Он вовсе не догадывается о том, что это положение приводит неизбежно к пересмотру всех традиционных взглядов как в этой области естествознания, так и во всех прочих. Поэтому-то Видеман ограничивается тем, что просто констатирует его при об'яснении тока, затем спокойно откладывает его в сторону, чтобы снова извлечь лишь в самом конце книги, в главе о действиях тока. Даже в теории возбуждения электричества контактом (т. I, стр. 781 и след.) учение о

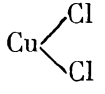
Hauptsache gar keine Rolle und wird nur gelegentlich zur Aufhellung von Nebenpunkten herbeigezogen; sie ist und bleibt ein «sekundärer Vorgang».

Kehren wir zurück zu obigem Exempel III. Dort wurde durch denselben Strom in zwei U-förmigen Röhren Chlorwasserstoffsäure elektrolysiert, aber in der einen Zink, in der andern Kupfer als positive Elektrode verwandt. Nach dem Faradayschen elektrolytischen Grundgesetz zersetzt derselbe galvanische Strom in jeder Zelle äquivalente Mengen der Elektrolyte, und die Quantitäten der an beiden Elektroden abgeschiedenen Stoffe stehn gleichfalls im Verhältnis ihrer Aequivalente (I, p. 470). Nun fand sich, dass in obigem Fall im ersten Rohr die Zinkmenge 32,53, im anderen die Kupfermenge—$2 \times 31{,}7$ gelöst wurde. «Es ist dies indes, fährt Wiedemann fort, kein Beweis für die Aequivalenz dieser Werte. Dieselben werden nur bei sehr wenig dichten Strömen unter Bildung von Zinkchlorid... einerseits, und von Kupferchlorür... andrerseits beobachtet. Bei dichteren Strömen würde für dieselbe gelöste Zinkmenge die Menge des gelösten Kupfers unter Bildung steigender Mengen von Chlorid... bis zu 31,7 sinken».

Zink bildet bekanntlich nur eine Chlorverbindung: Zinkchlorid $ZnCl_2$; Kupfer dagegen zwei: Cuprichlorid $CuCl_2$ und Cuprochlorid Cu_2Cl_2. Der Hergang ist also, dass der schwache Strom auf zwei Chloratome von der Elektrode zwei Kupferatome losreisst, die mit einer ihrer beiden Verbindungseinheiten unter sich verbunden bleiben, während ihre beiden freien Verbindungseinheiten sich mit den zwei Chloratomen vereinigen:



Wird der Strom dagegen stärker, so reisst er die Kupferatome ganz von einander, und jedes für sich vereinigt sich mit zwei Chloratomen:



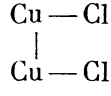
Bei Strömen mittlerer Stärke bilden sich beide Verbindungen nebeneinander. Es ist also lediglich die Stromstärke, die die Bildung der einen oder der andern Verbindung bedingt, und der Vorgang ist daher wesentlich elektrochemisch, wenn anders dies Wort einen Sinn hat. Trotzdem erklärt ihn Wiedemann ausdrücklich für sekundär, also für nicht elektrochemisch, sondern rein chemisch.

Der obige Versuch ist von Renault (1867) und gehört zu einer ganzen Reihe ähnlicher Versuche, bei denen derselbe Strom in einer U-Röhre durch Kochsalzlösung (positive Elektrode Zink) in einer andern Zelle durch wechselnde Elektrolyte mit verschiedenen Metallen als positiven Elektroden geleitet wurde. Hierbei wichen die auf ein Aequivalent Zink gelösten Mengen der andern Metalle sehr ab, und Wiedemann gibt die Resultate der ganzen Versuchsreihe, die aber in der Tat meist chemisch sich von selbst verstehen und garnicht anders sein können. So wurde auf 1 Aeq. Zink nur $^2/_3$ Aeq. Gold in Salzsäure gelöst. Dies kann nur dann verwunderlich erscheinen, wenn man sich wie Wiedemann an die alten Aequivalentgewichte hält und für Zinkchlorid ZnCl schreibt, wonach das Chlor sowohl wie das Zink nur mit

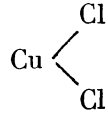
сохранении энергии не играет никакой роли при об'яснении главной стороны дела и приводится лишь случайным образом при об'яснении побочных пунктов: оно является и остается «вторичным процессом».

Но вернемся к вышеприведенному примеру III. Там один и тот же ток электролизировал в двух U-образных трубках соляную кислоту, но в одной из них положительным электродом был цинк, а в другой—медь. Согласно основному электролитическому закону Фарадея один и тот же гальванический ток разлагает в каждом элементе эквивалентные количества электролитов, и количества выделенных на обоих электродах веществ относятся друг к другу, как их эквиваленты (т. I, стр. 470). Но оказывается, что в вышеприведенном случае в первой трубке растворилось 32,53 цинка, а во второй—$2\times31{,}7$ меди. «Но,—продолжает Видеман,—это вовсе не доказательство эквивалентности этих количеств. Они наблюдаются только при очень слабых токах, при образовании... с одной стороны, хлористого цинка, а с другой... хлористой меди. В случае более сильных токов количество растворенной меди при том же самом количестве растворенного цинка опустилось бы до... 31,7».

Цинк, как известно, образует только одно соединение с хлором—хлористый цинк $ZnCl_2$, медь же—два: хлорную медь $CuCl_2$ и хлористую медь Cu_2Cl_2. Явление происходит, следовательно, таким образом, что слабый ток отрывает от электрода на два атома хлора два атома меди, которые остаются связанными между собой при помощи *одной* из обеих их единиц связи, между тем как обе их свободные единицы связи соединятся с обоими атомами хлора:



Если же ток становится сильнее, то он отрывает совершенно атомы меди друг от друга, и каждый из них соединяется с двумя атомами хлора.



При токах средней силы оба эти вида соединений образуются рядом друг с другом. Таким образом, образование того или другого из этих соединений зависит лишь от силы тока, и весь процесс носит по существу *электрохимический* характер, если это слово имеет вообще какой-нибудь смысл; между тем Видеман называет его вполне определенно вторичным, т.-е. не электро-химическим, а чисто химическим процессом.

Вышеприведенный опыт принадлежит Рено (1867 г.) и относится к целому ряду аналогичных опытов, в которых один и тот же ток проводился в U-образной трубке через раствор поваренной соли (положительный электрод—цинк), а в другой ванне через различные электролиты с различными металлами, в качестве положительных электродов. Здесь растворенные на один эквивалент цинка количества других металлов очень отклонялись, и Видеман приводит результаты всего ряда опытов, которые, однако, по большей части химически вполне понятны и не могут быть иными. Так, например, на 1 эквивалент цинка в соляной кислоте растворялось только $^2/_3$ эквивалента золота. Это может казаться странным лишь в том случае, если, подобно Видеману, придерживаться старых эквивалентных весов и изображать хлористый цинк через ZnCl, где хлор, как

einer Verbindungseinheit in dem Chlorid erscheint. In Wirklichkeit stecken darin auf ein Zinkatom zwei Chloratome $ZnCl_2$ und, sowie wir diese Formel kennen, sehen wir sofort, dass in obiger Bestimmung der Aequivalenzen das Chloratom als Einheit anzunehmen ist und nicht das Zinkatom. Die Formel für Goldchlorid ist aber $AuCl_3$, wonach es auf der Hand liegt, dass $3ZnCl_2$ genau soviel Chlor enthalten wie $2AuCl_3$, und somit alle primären, sekundären und tertiären Prozesse in der Kette oder Zelle genötigt sein werden, auf einen in Zinkchlorid verwandelten Aequivalent Zink nicht mehr und nicht weniger als $^2/_3$ Gewichtsteile Gold in Goldchlorid zu verwandeln. Dies gilt absolut, es sei denn, dass auch die Verbindung $AuCl_3$ auf galvanischem Wege herstellbar wäre, in welchem Falle auf 1 Aeq. Zink sogar 2 Aeq. Gold gelöst werden müssten, und wo dann auch ähnliche Variationen je nach der Stromstärke eintreten könnten wie oben beim Kupfer und Chlor. Der Wert der Versuche von Renault besteht darin, dass sie aufzeigen, wie das Faradaysche Gesetz bestätigt wird durch Tatsachen, die ihm zu widersprechen scheinen. Was sie aber zur Beleuchtung von sekundären Vorgängen bei der Elektrolyse beitragen sollen, ist nicht abzusehn. Das dritte Beispiel aus Wiedemann führte uns bereits wieder von der Zersetzungszelle zur Kette. Und in der Tat bietet die Kette bei weitem das grösste Interesse dar, sobald man die elektrolytischen Vorgänge in Beziehung auf die dabei stattfindenden Umsetzungen von Energie untersucht. So stossen wir nicht selten auf Ketten, in denen die chemisch-elektrischen Prozesse direkt im Widerspruch mit dem Gesetz der Erhaltung der Energie zu stehn und sich entgegen der chemischen Verwandtschaft zu vollziehen scheinen.

Nach Poggendorffs Messungen liefert die Kette: Zink, konzentrierte Kochsalzlösung, Platin, einen Strom von der Stärke 134,6. Wir haben hier also eine ganz respektable Elektrizitätsmenge, $^1/_3$ mehr als im Daniellschen Element. Woher stammt die hier als Elektrizität erscheinende Energie? Der «primäre» Vorgang ist die Verdrängung des Natriums aus der Chlorverbindung durch das Zink. Aber in der gewöhnlichen Chemie verdrängt nicht das Zink das Natrium, sondern umgekehrt, das Natrium verdrängt das Zink aus Chlor- und anderen Verbindungen. Der «primäre» Vorgang, weit entfernt davon, dem Strom obige Energiemenge abgeben zu können, bedarf im Gegenteil, um zustande zu kommen, selbst einer Energiezufuhr von aussen. Mit dem blossen «primären» Vorgang sitzen wir also wieder fest. Sehen wir uns also den wirklichen Vorgang an. Da finden wir, dass die Umsetzung ist nicht

$$Zn + 2NaCl = ZnCl_2 + 2Na,$$

sondern

$$Zn + 2NaCl + 2H_2O = ZnCl_2 + 2NaOH + H_2.$$

Mit andern Worten, das Natrium wird nicht an der negativen Elektrode frei abgeschieden, sondern oxydratisiert wie oben im Beispiel I. Um die hierbei stattfindenden Energieumsätze zu berechnen, geben uns Julius Thomsons Bestimmungen wenigstens Anhaltspunkte. Danach haben wir freigesetzte Energie bei den Verbindungen:

$$(Zn\,Cl_2) = 97210,$$
$$(ZnCl_2\ aqua) = 15630,$$

и цинк, являются в хлористом соединении каждый только с *одной* единицей связи. В действительности же здесь на один атом цинка приходятся два атома хлора $ZnCl_2$, и, исходя из этой формулы, мы сейчас же замечаем, что в вышеприведенном определении эквивалентов надо принимать за единицу атом хлора, а не атом цинка. Но формулу для хлористого золота надо писать $AuCl_3$; в этом случае ясно, что $3ZnCl_2$ содержат ровно столько же хлора, сколько $2AuCl_3$. Поэтому при всех первичных, вторичных или третичных процессах в цепи или электролитической ванне на один превращенный в хлористом цинке эквивалент цинка приходится превратить в хлористом золоте ровно две трети весовых частей золота. Это имеет абсолютное значение, если только не предположить, что гальваническим путем можно получить и соединение $AuCl_3$: в этом случае на 1 эквивалент цинка должны были бы быть растворены даже 2 эквивалента золота, и, значит, могли бы иметь место, в зависимости от силы тока, такие же колебания, какие были указаны выше на примере меди и хлора. Значение опытов Рено заключается в том, что они показывают, как закон Фарадея подтверждается и фактами, как будто бы противоречащими ему. Но неясно, какое значение они могут иметь для об´яснения вторичных процессов при электролизе. Третий пример Видемана привел нас уже обратно от электролитической ванны к цепи; и действительно, наибольший интерес представляет цепь, поскольку в ней изучают электролитические процессы с точки зрения происходящих при этом превращений энергии. Так, мы наталкиваемся нередко на цепи, в которых химико-электрические процессы как будто находятся в прямом противоречии с законом сохранения энергии и совершаются как будто вопреки законам химического сродства.

Согласно измерениям Поггендорфа цепь: цинк, концентрированный раствор поваренной соли, платина дает ток силой в 134,6. Мы имеем здесь довольно солидное количество электричества, на $^1/_3$ больше, чем в элементе Даниеля. Где же источник появляющейся здесь в виде электричества энергии? «Первичным» процессом является здесь вытеснение цинком натрия из его соединения с хлором. Но в обычной химии не цинк вытесняет натрий из хлористых и других соединений, а, наоборот, натрий вытесняет цинк. И, таким образом, «первичный» процесс не только не в состоянии дать току вышеуказанного количества энергии, но, наоборот, сам нуждается для своего осуществления в притоке энергии извне: с простым «первичным» процессом мы опять-таки не двигаемся с места. Рассмотрим же, как происходит в действительности процесс. Мы находим, что происходящее превращение выражается не через

$$Zn + 2NaCl = ZnCl_2 + 2Na,$$

а через

$$Zn + 2NaCl + 2H_2O = ZnCl_2 + 2NaOH + H_2.$$

Иными словами: натрий не выделяется свободно на отрицательном электроде, а соединяется с гидроксилом, как выше в примере I. Для вычисления происходящих при этом превращений энергии мы имеем некоторые опорные пункты в определениях Юлиуса Томсона. Согласно им мы имеем следующее количество освободившейся энергии при соединениях:

$$(ZnCl_2) = 97.210,$$
$$(ZnCl_2, \text{ aqua}) = 15.630,$$

zusammen für gelöstes Zinkchlorid 112840 Wärmeeinheiten
2(Na, O, H, aqua) = 223620
336460

Davon ab Energieverbrauch bei den Trennungen:

2(Na, Cl, aq.) = Wärmeeinheiten 193020
$2(H_2O)$ = Wärmeeinheiten 136720
329740

Ueberschuss freigesetzter Energie = Wärmeeinheiten 6720.

Diese Summe ist offenbar gering für die erlangte Stromstärke, aber sie reicht hin, um einerseits die Trennung des Natriums vom Chlor und andrerseits die Strombildung überhaupt zu erklären.

Hier haben wir ein schlagendes Beispiel dafür, dass die Unterscheidung von primären und sekundären Vorgängen durchaus relativ ist und uns ad absurdum führt, sobald wir sie absolut nehmen. Der primäre elektrolytische Prozess kann, allein genommen, nicht nur keinen Strom erzeugen, sondern nicht einmal sich selbst vollziehn. Der sekundäre, angeblich rein chemische Prozess ist es, der den primären erst möglich macht und obendrein den ganzen Energieüberschuss für die Strombildung liefert. Er hat sich also in Wirklichkeit als der primäre, und dieser sich als sekundär erwiesen. Wenn Hegel den Metaphysikern und metaphysizierenden Naturforschern ihre eingebildeten festen Unterschiede und Gegensätze dialektisch in ihr Gegenteil verkehrte, so hiess es, er habe ihnen die Worte im Munde verdreht. Wenn aber die Natur damit ebenso verfährt wie der alte Hegel, so wird es doch wohl Zeit; die Sache etwas näher zu untersuchen. Mit grösserem Recht kann man Vorgänge als sekundär betrachten, die sich zwar infolge des chemisch-elektrischen Prozesses der Kette oder des elektrochemischen der Zersetzungszelle vollziehen, aber unabhängig und getrennt davon, die also in einiger Entfernung von den Elektroden stattfinden. Die bei solchen sekundären Prozessen vor sich gehenden Energieumsätze treten daher auch nicht in den elektrischen Prozess ein, weder entziehen sie, noch liefern sie ihm direkt Energie. Solche Vorgänge kommen in der Zersetzungszelle sehr häufig vor; wir hatten oben unter Ex. I ein Beispiel an der Bildung von Schwefelsäure bei der Elektrolyse von Natriumsulfat. Sie haben hier jedoch weniger Interesse. Dagegen ist ihr Auftreten in der Kette von grösserer praktischer Wichtigkeit. Denn wenn sie auch dem chemisch-elektrischen Prozess nicht direkt Energie zufügen oder entziehn, so verändern sie doch die Summe der in der Kette überhaupt vorhandenen verfügbaren Energie und affizieren ihn dadurch indirekt.

Dahin gehören ausser nachträglichen chemischen Umsetzungen gewöhnlicher Art die Erscheinungen, welche auftreten, wenn die Ionen an den Elektroden in einen andern Zustand abgeschieden werden als der, worin sie gewöhnlich frei auftreten, und wenn sie dann in diesen letzteren übergehn, erst nachdem sie sich von den Elektroden entfernt haben. Die Ionen können dabei eine andere Dichtigkeit oder einen andern Aggregatzustand annehmen. Sie können aber auch in Beziehung auf ihre Molekularkonstitution bedeutende Veränderungen erleiden, und dieser Fall ist der interessanteste. In allen diesen Fällen entspricht der sekundären, in einer gewissen Entfernung von den Elektroden vor sich gehenden chemischen oder physikalischen Veränderung

а вместе для растворенного хлористого цинка = 112.840 единиц теплоты.

2(Na, O, H, aqua) = 223.620 един. теплоты,
а вместе с предыдущими = 336.460 един. теплоты.

Отсюда надобно вычесть количество энергии, потраченное при разделениях:

2(Na Cl, aq.) = 193.020 един. теплоты,
2(H_2O) = 136.720 един. теплоты,
а вместе—329.740 един. теплоты.

Таким образом, получается излишек свободной энергии в 6.720.

Этого количества, конечно, мало для указанной выше силы тока, но его достаточно, чтобы об'яснить, с одной стороны, отделение натрия от хлора, а, с другой, образование тока вообще.

Здесь перед нами поразительный пример того, что различие между первичными и вторичными процессами относительно и что оно приводит нас к абсурду, если мы станем его рассматривать как нечто абсолютное. Если брать первичный электролитический процесс сам по себе, один, то он не только не может породить тока, но он и сам не может совершаться. Только вторичный, якобы чисто химический, процесс делает возможным первичный процесс, доставляя сверх того весь избыток энергии, необходимый для образования тока. Таким образом, он оказывается в действительности первичным процессом, а «первичный» оказывается вторичным. Когда Гегель диалектически превращал твердые различия и неизменные антитезы, которые метафизики и метафизические естествоиспытатели вбили себе в голову, в их противоположности, то его обвиняли в том, что он извращает их слова. Если же природа поступает таким же образом, как старый Гегель, то пора присмотреться внимательнее к положению вещей. Мы с большим правом можем считать вторичными процессы, которые, хотя и происходят *под влиянием* химическо-электрического процесса в цепи или электро-химического процесса в электролитической ванне, но независимо и отдельно от него, т.-е. которые происходят на некотором расстоянии от электродов. Поэтому совершающиеся при подобных вторичных процессах превращения энергии не вступают в электрический процесс; они ни отнимают у последнего, ни доставляют ему прямым образом энергии. Подобные процессы происходят часто в электролитической ванне; выше под № 1 мы имели пример этого в образовании серной кислоты при электролизе сернокислого натра. Но они представляют здесь меньше интереса. Зато гораздо более важно с практической стороны появление их в цепи, ибо, если они и не доставляют или не отнимают прямым образом энергии у химически-электрического процесса, то все же они изменяют сумму имеющейся в цепи энергии, воздействуя на нее благодаря этому косвенным образом.

Сюда относятся, кроме позднейших химических превращений обычного рода, явления, обнаруживающиеся тогда, когда ионы выделяются на электродах в состоянии ином, чем то, в котором они обнаруживаются обычно в свободном виде, и когда они переходят в это последнее состояние лишь после того, как покинули электроды. Ионы могут при этом обнаружить другую плотность или же принять другое аггрегатное состояние. Но они могут также испытать значительные изменения со стороны своего молекулярного строения, и это является наиболее интересным случаем. Во всех этих случаях вторичному, происходящему на известном расстоянии от электродов, химическому или физическому изменению ионов

der Ionen eine analoge Wärmeveränderung; meist wird Wärme freigesetzt, in einzelnen Fällen wird sie verbraucht. Diese Wärmeänderung beschränkt sich selbstredend zunächst auf den Ort, wo sie eintritt: die Flüssigkeit in der Kette oder Zersetzungszelle erwärmt sich oder kühlt sich ab, der übrige Schliessungskreis bleibt davon unberührt. Daher heisst diese Wärme die lokale Wärme. Um das Aequivalent dieser in der Kette erzeugten positiven oder negativen lokalen Wärme wird also die für die Umwandlung in Elektrizität disponible, freigesetzte chemische Energie vermindert, resp. vermehrt. In einer Kette mit Wasserstoffsuperoxyd und Salzsäure wurde nach Favre $^2/_3$ der ganzen freigesetzten Energie als lokale Wärme verbraucht, das Grovesche Element dagegen kühlte sich nach der Schliessung bedeutend ab und führte also dem Stromkreis durch Wärmeabsorption noch Energie von aussen zu. Wir sehen also, dass auch diese sekundären Prozesse auf die primären zurückwirken. Wir mögen uns anstellen, wie wir wollen, die Unterscheidung zwischen primären und sekundären Vorgängen bleibt eine bloss relative und hebt sich in der Wechselwirkung beider auf einander regelmässig wieder auf. Wenn man dies vergisst, wenn man solche relativen Gegensätze als absolute behandelt, so fährt man schliesslich rettungslos in Widersprüchen fest, wie wir oben gesehen.

Bei der elektrolytischen Abscheidung von Gasen beschlagen sich bekanntlich die Metallelektroden mit einer dünnen Gasschicht; die Stromstärke nimmt infolgedessen ab, bis die Elektroden mit Gas gesättigt sind, worauf der geschwächte Strom wieder konstant wird. Favre und Silbermann haben nachgewiesen, dass in einer solchen Zersetzungszelle ebenfalls lokale Wärme entsteht, die nur daher rühren kann, dass die Gase an den Elektroden nicht in dem Zustand freigesetzt werden, in dem sie gewöhnlich auftreten, sondern dass sie nach ihrer Trennung von den Elektroden erst in diesen gewöhnlichen Zustand versetzt werden durch einen weiteren mit Wärmeentwickelung verbundenen Prozess. Aber in welchem Zustand werden die Gase an den Elektroden abgeschieden? Man kann sich hierüber nicht vorsichtiger aussprechen, als Wiedemann dies tut. Er nennt ihn «einen gewissen», einen «allotropen», einen «aktiven», bei Sauerstoff endlich manchmal einen «ozonisierten» Zustand. Beim Wasserstoff wird noch viel geheimnisvoller gesprochen. Gelegentlich bricht die Ansicht durch, dass Ozon und Wasserstoffsuperoxyd die Formen sind, in denen dieser «aktive» Zustand sich realisiert. Dabei verfolgt das Ozon unsern Verfasser derart, dass er sogar die extrem elektronegativen Eigenschaften gewisser Superoxyde daraus erklärt, dass sie «einen Teil des Sauerstoffs möglicherweise im ozonisierten Zustand enthalten»! (I., p. 57.) Sicher bildet sich bei der sogen. Wasserzersetzung sowohl Ozon wie Wasserstoffsuperoxyd, aber nur in kleinen Mengen. Es fehlt aller Grund anzunehmen, dass die lokale Wärme in vorliegendem Fall durch—erst Entstehung und dann Zersetzung grösserer Mengen obiger beider Verbindungen vermittelt werde. Die Bildungswärme von Ozon, O_3, aus den freien Sauerstoffatomen kennen wir nicht. Diejenige des Wasserstoffsuperoxyds aus H_2O (flüssig)$+O$ ist nach Berthelot$=21480$; die Entstehung dieser Verbindung in grösseren Mengen würde also einen starken Energiezuschuss (etwa 30 Prozent der zur Trennung von H_2 und O erforderlichen Energie) bedingen, der doch auffällig und nachweisbar sein müsste. Endlich aber würden Ozon und Wasserstoffsuperoxyd nur vom Sauerstoff Rechenschaft geben (wenn wir von Stromumkehrungen absehn, wobei beide Gase an derselben Elektrode zusammenkämen), nicht aber vom Wasserstoff;

соответствует аналогичное изменение в теплоту; по большей части теплота освобождается, в отдельных случаях она поглощается. Это изменение теплоты, само собой разумеется, ограничивается прежде всего тем местом, где оно происходит: жидкость в цепи или в электролитической ванне согревается, либо охлаждается, температура же остальной части сомкнутой цепи не изменяется. Поэтому эта теплота называется *местной* теплотой. Таким образом, освобожденная химическая энергия, служащая для превращения в электричество, уменьшается или увеличивается на эквивалент этой порожденной в цепи положительной или отрицательной местной теплоты. В цепи с перекисью водорода и соляной кислотой поглощается по Фавру $^2/_3$ всей освобожденной энергии в качестве местной теплоты; элемент же Грове значительно охладился после замыкания, введя таким образом в цепь, путем поглощения теплоты, еще энергию извне. Мы видим, таким образом, что и эти вторичные процессы действуют на первичные. С какой бы стороны мы ни подошли к рассматриваемому вопросу, различие между первичными и вторичными процессами остается чисто относительным, исчезая при взаимодействии их между собой. Если забывать это, если рассматривать подобные относительные противоположности как нечто абсолютное, то, в конце концов, попадаешь, как мы выше видели, в безнадежные противоречия.

При электролитическом выделении газов металлические электроды покрываются, как известно, тонким слоем газа; благодаря этому сила тока убывает, пока электроды не насыщаются газом, вслед за чем ослабленный ток становится снова постоянным. Фавр и Зильберман доказали, что в подобной электролитической ванне тоже возникает местная теплота, которая может происходить лишь оттого, что газы не освобождаются на электродах в том состоянии, в котором они обычно существуют, но что после своего отделения от электродов они переходят в это свое обычное состояние лишь благодаря дальнейшему процессу, связанному с выделением теплоты. Но в каком состоянии выделяются газы на электродах? Трудно выразиться по этому поводу с большей осторожностью, чем это делает Видеман. Он называет это состояние «известным», «аллотропным», «активным», в случае кислорода иногда даже «озонированным». В случае же водорода он выражается еще более таинственным образом. Местами проглядывает воззрение, что озон и перекись водорода суть формы, в которых осуществляется это «активное» состояние. При этом озон настолько преследует нашего автора, что он об'ясняет даже крайние электроотрицательные свойства некоторых перекисей тем, что они, может быть, «содержат часть кислорода в *озонированном состоянии*»! (т. I, стр. 57.) Конечно, при разложении воды образуется как озон, так и перекись водорода, но лишь в незначительных количествах. Нет никаких оснований допускать, что местная теплота образуется в рассматриваемом случае сперва через возникновение, а затем через разложение более или менее значительных количеств обоих вышеуказанных соединений. Мы не знаем теплоты образования озона O_3 из *свободных* атомов кислорода. Теплота образования перекиси водорода из H_2O (жидкость) + O по Бертло = 21.480; следовательно, образование этого соединения в более или менее значительных количествах предполагало бы большой приток энергии (примерно, тридцать процентов энергии, необходимой для отделения H_2 и O), который бросался бы в глаза и который можно было бы обнаружить. Наконец, озон и перекись водорода об'ясняют явления, относящиеся к кислороду (если мы отвлечемся от обращений тока, при которых оба газа встретились бы на одном и том же электроде), не об'ясняя случая с водородом;

und entweicht auch dieser in einem «aktiven» Zustand, so zwar, dass er sich in der Kombination: Kaliumnitratlösung zwischen Platinelektroden, mit dem aus der Säure abgeschiedenen Stickstoff direkt zu Ammoniak verbindet.

Alle diese Schwierigkeiten und Bedenklichkeiten existieren in der Tat nicht. Körper «in einem aktiven Zustand» abzuscheiden ist kein Monopol des elektrolytischen Prozesses. Jede chemische Zersetzung tut dasselbe. Sie scheidet das freigesetzte chemische Element aus zunächst in der Form von freien Atomen O, H, N etc., die sich erst nach ihrer Freisetzung zu Molekülen O_2, H_2, N_2, etc. verbinden können und bei dieser Verbindung eine bestimmte, bisher indes noch nicht feststellbare Menge Energie abgeben, die als Wärme erscheint. Während des verschwindenden Augenblicks aber, wo die Atome frei sind, sind sie Träger der gesamten Energiemenge, die sie überhaupt auf sich nehmen können; im Besitz ihres Energiemaximums sind sie frei, jede sich ihnen darbietende Verbindung einzugehen. Sie sind also «in einem aktiven Zustand» gegenüber den Molekülen O_2, H_2, N_2, die bereits einen Teil jener Energie abgegeben haben und in eine Verbindung mit andern Elementen nicht eintreten können, ohne dass diese abgegebene Energiemenge von aussen wieder zugeführt werde. Wir haben also gar nicht nötig, erst zu Ozon und Wasserstoffsuperoxyd, die selbst erst Produkte jenes aktiven Zustands sind, unsre Zuflucht zu nehmen. Wir können z. B. die eben erwähnte Ammoniakbildung bei Elektrolyse von Kaliumnitrat auch ohne Kette einfach chemisch vornehmen, indem wir Salpetersäure oder eine Nitratlösung einer Flüssigkeit zusetzen, in der Wasserstoff durch chemische Prozesse frei wird. Der aktive Zustand des Wasserstoffs ist in beiden Fällen derselbe. Das Interessante am elektrolytischen Prozess ist aber dies, dass hier das verschwindende Dasein freier Atome sozusagen fassbar wird. Der Vorgang teilt sich hier in zwei Phasen: die Elektrolyse liefert die freien Atome an den Elektroden ab, aber ihre Verbindung zu Molekülen findet statt in einiger Entfernung von den Elektroden. So verschwindend klein diese Entferung auch für Massenverhältnisse sein mag, sie reicht hin, um die Verwendung der bei der Molekülbildung freigesetzten Energie für den elektrischen Prozess wenigstens grössernteils zu verhindern und damit ihre Verwandlung in Wärme, die lokale Wärme in der Kette, zu bedingen. Hierdurch aber ist konstatiert, dass die Elemente als freie Atome abgeschieden worden sind und einen Moment als freie Atome in der Kette bestanden haben. Diese Tatsache, die wir in der reinen Chemie nur durch theoretische Schlussfolgerungen feststellen können, wird uns hier experimentell bewiesen, soweit dies möglich ist ohne sinnliche Wahrnehmung der Atome und Moleküle selbst. Und darin liegt die hohe wissenschaftliche Bedeutung der sogen. lokalen Wärme der Kette.

Die Verwandlung der chemischen Energie in Elektrizität vermittelst der Kette ist ein Vorgang, über dessen Verlauf wir so gut wie nichts wissen und auch wohl erst dann etwas Näheres erfahren werden, wenn der modus operandi der elektrischen Bewegung selbst besser bekannt sein wird.

Der Kette wird eine «elektrische Scheidungskraft» zugeschrieben, die für jede bestimmte Kette bestimmt ist. Wie wir gleich am Anfang sahen, ist von Wiedemann zugegeben, dass diese elektrische Scheidungskraft nicht

а между тем и последний выделяется в «активном» состоянии, притом так, что в сочетании: раствор азотнокислой соли калия между платиновыми электродами он соединяется с выделяющимся из кислоты азотом прямо в аммиак.

В действительности все эти трудности и сомнения не существуют. Электролитический процесс не обладает вовсе монополией выделять тела в «активном состоянии». При каждом химическом разложении происходит одно и то же. Оно выделяет освободившийся химический элемент сперва в форме свободных атомов O, H, N и т. д., которые лишь затем, после своего освобождения, могут соединяться в молекулы O_2, H_2, N_2 и т. д., выделяя при этом соединении определенное, до сих пор еще однако не установленное, количество энергии, появляющейся в качестве теплоты. Но в тот ничтожный промежуток времени, когда атомы свободны, они являются носителями всей той энергии, которую они вообще могут содержать; обладая максимумом доступной им энергии, они способны входить в любое из представляющихся им соединений. Следовательно, они находятся в «активном состоянии» по сравнению с молекулами O_2, H_2, N_2, которые уже отдали часть этой энергии и не могут вступить в соединения с другими элементами, если не получат обратно извне этого отданного ими количества энергии. Поэтому нам нет нужды искать спасения сперва в озоне и в перекиси водорода, которые сами являются лишь продуктами этого активного состояния. Мы можем, например, допустить, что упомянутое выше образование аммиака при электролизе из азотнокислой соли калия совершается просто химическим путем и без цепи: достаточно для этого прибавить азотную кислоту или раствор азотнокислой соли к какой-нибудь жидкости, в которой водород освобождается благодаря химическим процессам. Активное состояние водорода тождественно в обоих случаях. Но в электролитическом процессе интересно то, что здесь, можно, так сказать, осязать руками исчезающее существование свободных атомов. Процесс представляет здесь следующие две фазы: благодаря электролизу атомы освобождаются на электродах, но соединение их в молекулы происходит на некотором расстоянии от электродов. Как ни ничтожно это расстояние с точки зрения наших обычных мер, его достаточно, чтобы воспрепятствовать в большей части израсходованию освобожденной при образовании молекул энергии на электрический процесс, а, значит, достаточно и для того, чтобы вызвать превращение ее в теплоту, в местную теплоту в цепи. Но этим доказывается, что элементы выделились в виде свободных атомов и существовали некоторое время в качестве свободных атомов в цепи. Факт этот, который мы можем установить в чистой химии только путем теоретической дедукции, доказывается нам здесь экспериментальным образом, поскольку можно говорить об экспериментальном доказательстве без чувственного восприятия самих атомов и молекул. И в этом заключается огромное научное значение так называемой местной теплоты в цепи.

Превращение химической энергии в электричество в цепи есть процесс, о ходе которого мы почти ничего не знаем и сможем узнать что-нибудь лишь тогда, когда лучше познакомимся с modus operandi самого электрического движения.

Цепи приписывается некоторая «электрическая раз'единительная сила», определенная для каждой определенной цепи. Как мы видели в самом начале, Видеман допускает, что эта электрическая раз'единительная

eine bestimmte Form der Energie ist. Sie ist im Gegenteil zunächst nichts als das Vermögen, die Eigenschaft einer Kette, in der Zeiteinheit eine bestimmte Menge freigesetzter chemischer Energie in Elektrizität umzuwandeln. Diese chemische Energie selbst nimmt in dem ganzen Verlauf nie die Form der «elektrischen Scheidungskraft» an, sondern im Gegenteil sogleich und unmittelbar die der sogen. «elektromotorischen Kraft», d. h. der elektrischen Bewegung. Wenn man im gewöhnlichen Leben von der Kraft einer Dampfmaschine spricht, in dem Sinn, dass sie imstande ist, in der Zeiteinheit eine bestimmte Menge Wärme in Massenbewegung umzusetzen, so liegt darin kein Grund, diese Begriffsverwirrung auch in die Wissenschaft einzuführen. Ebensogut könnten wir von der verschiedenen Kraft einer Pistole, eines Karabiners, eines glattläufigen Gewehrs und einer Langgeschossbüchse sprechen, weil sie bei gleicher Pulverladung und gleichem Geschossgewicht verschieden weit schiessen. Hier tritt aber die Verkehrtheit des Ausdrucks deutlich vor Augen. Jedermann weiss, dass es die Entzündung der Pulverladung ist, die die Kugel forttreibt, und dass die verschiedne Tragweite der Waffe nur bedingt ist durch die grössere oder geringere Energieverschwendung je nach der Rohrlänge, nach dem Spielraum des Geschosses und nach seiner Form. Der Fall ist aber derselbe bei der Dampfkraft und bei der elektrischen Scheidungskraft. Zwei Dampfmaschinen—bei sonst gleichbleibenden Umständen, d. h. die in gleichen Zeiträumen in beiden freiwerdende Energiemenge gleichgesetzt—oder zwei galvanische Ketten, von denen dasselbe gilt, unterscheiden sich in ihren Arbeitsleistungen nur durch die in ihnen stattfindende grössere oder geringere Energieverschwendung. Und wenn die Feuerwaffentechnik aller Armeen bisher fertig geworden ist ohne die Annahme einer besonderen Schiesskraft der Gewehre, so hat die Wissenschaft von der Elektrizität gar keine Entschuldigung für die Annahme einer dieser Schiesskraft analogen «elektrischen Scheidungskraft», einer Kraft, in der absolut keine Energie steckt, und die also auch aus sich selbst kein Milliontel Milligramm-Millimeter Arbeit leisten kann.

Dasselbe gilt von der zweiten Form dieser «Scheidungskraft», der von Helmholtz erwähnten «elektrischen Kontaktkraft der Metalle». Sie ist nichts anders als die Eigensehaft der Metalle, bei ihrem Kontakt vorhandene Energie anderer Form in Elektrizität umzusetzen. Sie ist also ebenfalls eine Kraft, die kein Fünkchen Energie enthält. Nehmen wir mit Wiedemann an, die Energiequelle der Kontaktelektrizität liege in der lebendigen Kraft der Adhäsionsbewegung; so existiert diese Energie zuerst in der Form dieser Massenbewegung und setzt sich bei deren Verschwinden sofort um in elektrische Bewegung, ohne auch nur für einen Moment die Form der «elektrischen Kontaktkraft» anzunehmen.

Und nun wird uns noch dazu versichert, dieser «elektrischen Scheidungskraft», die nicht nur keine Energie in sich enthält, sondern nach ihrem Begriff gar keinen enthalten k a n n, sei proportional die elektromotorische Kraft, d. h. die als Elektrizitätsbewegung wieder erscheinende chemische Energie! Diese Proportionalität zwischen Nicht-Energie und Energie gehört offenbar in dieselbe Mathematik, in der das «Verhältnis der Elektrizitätseinheit zum Milligramm» figuriert. Hinter der absurden Form aber, die nur der Auffassung einer simplen E i g e n s c h a f t als einer mystischen K r a f t ihr Dasein verdankt, steckt eine ganz einfache Tautologie: die Fähigkeit einer bestimmten Kette, freiwerdende chemische Energie in Elektrizität zu verwandeln, wird gemessen—durch was? Nun, durch die Menge

сила не является определенной формой энергии. Наоборот, она сперва не что иное, как способность, как свойство цепи превращать в единицу времени определенное количество освободившейся химической энергии в электричество. Сама эта химическая энергия никогда не принимает во всем процессе форму «электрической раз'единительной силы», а только форму так называемой «электродвижущей силы», т.-е. электрического движения. Если в обыденной жизни говорят о силе какой-нибудь паровой машины в том смысле, что она способна превратить в единицу времени определенное количество теплоты в видимое движение, то это вовсе не основание для того, чтобы переносить эту путаницу понятий и в науку. С таким же успехом можно было бы говорить о различной силе пистолета, карабина, гладкоствольного ружья и винтовки, потому что они, при одинаковом заряде пороха и одинаковом весе пули, стреляют на различное расстояние. Всем здесь бросается в глаза нелепость подобного способа выражения. Всякий знает, что пуля приходит в движение от зажигания пороха и что различная дальнобойность оружия обусловливается большим или меньшим расходом энергии, в зависимости от длины ствола, от зазора оружия и его формы. Но то же самое относится к паровой машине и к электрической раз'единительной силе. Две паровые машины, при прочих равных обстоятельствах, т.-е. при предположении, что в обеих в одинаковые промежутки времени освобождаются одинаковые количества энергии, или две гальванические цепи, рассматриваемые при таких же условиях, отличаются в отношении производимой ими работы друг от друга лишь большим или меньшим количеством расходуемой в них энергии. И если артиллерийская техника обходилась до сих пор во всех армиях без допущения особой стрелятельной силы орудий, то непростительно для науки об электричестве допускать какую-то аналогичную этой стрелятельной силе «электрическую раз'единительную силу», силу, в которой нет абсолютно никакой энергии и которая, следовательно, не может произвести сама по себе работы даже в миллионную долю миллиграмм-миллиметра.

То же самое относится и ко второй форме этой «раз'единительной силы», к упоминаемой Гельмгольцем «электрической контактной силе металлов». Она есть не что иное, как способность металлов превращать при своем контакте имеющуюся налицо энергию другого рода в электричество. Значит, она опять-таки сила, не содержащая в себе и искорки энергии. Допустим с Видеманом, что источник энергии контактного электричества заключается в живой силе энергии прилипания; в таком случае эта энергия существует сперва в виде этого молярного движения и превращается, при исчезновении его, немедленно в электрическое движение, не принимая ни на секунду формы «электрической контактной силы».

А нас, сверх того, уверяют еще в том, что этой «электрической раз'единительной силе»,—которая не только не содержит в себе никакой энергии, но по самому существу своему и не *может* содержать ее,—пропорциональна электродвижущая сила, то-есть появляющаяся снова в виде движения электричества химическая энергия! Эта пропорциональность между не-энергией и энергией относится, очевидно, к области той самой математики, в которой фигурирует «отношение единицы электричества к миллиграмму». Но за нелепой формой, в основе которой лежит понимание простого *свойства* как какой-то таинственной *силы*, скрывается весьма простая тавтология: способность определенной цепи превращать освобождающуюся химическую энергию в электричество измеряется—чем? Отношением появляющейся снова в цепи, в виде эле-

der als Elektrizität im Schliessungskreis wieder erscheinenden Energie im Verhältnis zu der in der Kette verbrauchten chemischen. Das ist A l l e s. Um zu einer elektrischen Scheidungskraft zu kommen, muss man den Notbehelf der beiden elektrischen Fluide ernsthaft nehmen. Um diese aus ihrer Neutralität heraus in ihre Polarität zu versetzen, um sie also auseinander zu reissen, dazu gehört ein gewisser Aufwand von Energie—die elektrische Scheidungskraft. Einmal von einander getrennt, können die beiden Elektrizitäten bei ihrer Wiedervereinigung dieselbe Energiemenge wieder abgeben—elektromotorische Kraft. Da aber heutzutage kein Mensch mehr, nicht einmal Wiedemann, die beiden Elektrizitäten als wirkliche Wahrheiten betrachtet, so hiesse es für ein verstorbenes Publikum schreiben, wollte man auf solche Vorstellungsweise des weiteren eingehen.

Der Grundirrtum der Kontakttheorie besteht darin, dass sie sich nicht von der Vorstellung trennen kann, die Kontaktkraft oder elektrische Scheidungskraft sei eine E n e r g i e q u e l l e, was allerdings schwer war, nachdem man die blosse Eigenschaft eines Apparats, Energieverwandlung zu vermitteln, in eine K r a f t verwandelt hatte, denn eine K r a f t soll ja eben eine bestimmte Form der Energie sein. Weil Wiedemann diese unklare Kraftvorstellung nicht los werden kann, obwohl sich ihm daneben die modernen Vorstellungen von unzerstörbarer und unerschaffbarer Energie aufgezwungen haben, deshalb verfällt er in jene sinnlose Stromerklärung № I und in alle die später nachgewiesenen Widersprüche.

Wenn der Ausdruck «elektrische Scheidungskraft» direkt widersinnig, so ist der andere, «elektromotorische Kraft», mindestens überflüssig. Wir hatten Thermomotoren lange, ehe wir Elektromotoren hatten, und dennoch wird die Wärmetheorie ganz gut fertig ohne eine besondere thermomotorische Kraft. Wie der einfache Ausdruck «Wärme» alle Bewegungserscheinungen in sich fasst, die dieser Form der Energie angehören, so kann es auch der Ausdruck «Elektrizität» auf seinem Gebiet. Dazu sind sehr viele Wirkungsformen der Elektrizität gar nicht direkt «motorisch», das Magnetisieren von Eisen, die chemische Zersetzung, die Umwandlung in Wärme. Und endlich ist es in jeder Naturwissenschaft, selbst in der Mechanik, jedesmal ein Fortschritt, wenn man das Wort K r a f t irgendwo los wird.

Wir sahen, dass Wiedemann die chemische Erklärung der Vorgänge in der Kette nicht ohne ein gewisses Widerstreben annahm. Dies Widerstreben verfolgt ihn fortwährend; wo er der sogen. chemischen Theorie etwas anhängen kann, geschieht's gewiss. So «ist es durchaus nicht begründet, dass die elektromotorische Kraft proportional der Intensität der chemischen Aktion ist». (I., p. 791) Ganz gewiss nicht in jedem Fall; wo aber diese Proportionalität nicht stattfindet, ist dies nur ein Beweis dafür, dass die Kette schlecht konstruiert ist, dass in ihr Energievergeudung stattfindet. Und deswegen hat derselbe Wiedemann ganz recht, wenn er in seinen theoretischen Ableitungen auf dergleichen Nebenumstände, die die Reinheit des Prozesses fälschen, durchaus keine Rücksicht nimmt, sondern schlankweg versichert, die elektromotorische Kraft eines Elements sei gleich dem mechanischen Aequivalent der in der Zeiteinheit in demselben, bei der Einheit der Stromintensität, stattfindenden chemischen Aktion.

An einer andern Stelle heisst es: «Dass ferner in der Säure-Alkali-Kette die Verbindung der Säure und des Alkalis nicht die Ursache der Strombildung ist, folgt aus den Versuchen § 61 (Becquerel und Fechner) § 260 (Dubois-Reymond) und § 261 (Worm-Müller), nach denen in gewissen Fällen, wenn

ктричества, энергии к употребленной в цепи химической энергии. Это *все*. Чтобы получить электрическую раз'единительную силу, нужно отнестись серьезно к фикции двух электрических жидкостей. Чтобы извлечь эти жидкости из их нейтральности и придать им их полярность, чтобы оторвать их друг от друга, для этого необходима известная затрата энергии—электрическая раз'единительная сила. Раз оба эти электричества отделены друг от друга, то, при своем обратном соединении, они могут выделить обратно то же самое количество энергии—электродвижущую силу. Но так как в наше время ни один человек, не исключая и Видемана, не считает чем-то реальным оба этих вида электричества, то останавливаться подробнее на этих взглядах значило бы писать для покойников.

Основная ошибка контактной теории заключается в том, что она не может освободиться от представления, будто контактная сила или электрическая раз'единительная сила является *источником энергии*. Избавиться от этого было трудно, после того как превратили простое свойство известного аппарата помогать превращению энергии в некую *силу*: ведь *сила* является определенной формой энергии. Так как Видеман не может освободиться от этого путанного представления о силе, хотя наряду с ним у него фигурирует современное представление о неразрушимой и несотворимой энергии, то он неизбежно приходит к указанному выше бессмысленному об'яснению тока № I и ко всем рассмотренным затем противоречиям.

Если выражение «электрическая раз'единительная сила» попросту бессмысленно, то выражение «электродвижущая сила», по меньшей мере, излишне. Мы имели термомоторы до того, как получили электромоторы, и, однако, теория теплоты отлично обходится без особой теплодвижущей силы. Подобно тому, как простое выражение «теплота» заключает в себе все явления движения, относящиеся к этой форме энергии, так можно ограничиться и выражением «электричество» в соответствующей области. И к тому же весьма многие формы проявления электричества не носят вовсе непосредственно «двигательного» характера. Таковы намагничивание железа, химическое разложение и превращение в теплоту. Наконец, во всякой области естествознания, даже в механике, делают шаг вперед, когда где-нибудь избавляются от слова *сила*.

Мы видели, что Видеман принял с известной неохотой химическое об'яснение процессов в цепи. Эта неохота нигде не покидает его. Повсюду, где он может упрекнуть в чем-нибудь так называемую химическую теорию, он это делает. Так, например, «совершенно не доказано, что электродвижущая сила пропорциональна интенсивности химического действия» (т. I, стр. 791). Конечно, эта пропорциональность наблюдается не во всех случаях. Но там, где она не имеет места, это доказывает лишь, что цепь плохо конструирована, что в ней происходит растрата энергии. И потому этот же самый Видеман вполне прав, когда он в своих теоретических выводах совершенно не считается с подобными побочными обстоятельствами, искажающими чистоту процесса, а без всяких околичностей утверждает, что электродвижущая сила какого-нибудь элемента равна механическому эквиваленту химического действия, совершающегося в нем в единицу времени, если принять интенсивность тока за единицу.

В другом месте мы читаем: «Что, далее, в цепи из кислоты и щелочи соединение кислоты со щелочью не является причиной образования тока, это следует из опытов § 61 (Беккереля и Фехнера), § 260 (Дюбуа-Реймона) и § 261 (Ворм-Мюллера), согласно которым в известных случаях, когда

sich dieselben in äquivalenten Mengen finden, kein Strom auftritt, und ebenso aus dem § 62 angeführten Versuche (Henrici), dass die elektromotorische Kraft bei Zwischenschaltung von Salpeterlösung zwischen die Kalilauge und Salpetersäure in gleicher Weise auftritt wie ohne dieselbe» (I., p. 791).

Die Frage, ob die Verbindung von Säure und Alkali eine Ursache der Strombildung sei, beschäftigt unsern Verfasser sehr ernstlich. Sie ist in dieser Form sehr einfach zu beantworten. Die Verbindung von Säure und Alkali ist zunächst die Ursache der Bildung von S a l z unter Entbindung von Energie. Ob diese Energie ganz oder zum Teil die Form von Elektrizität annehmen soll, hängt von den Umständen ab, unter denen sie freigesetzt wird. In der Kette Salpetersäure und Kalilösung zwischen Platinelektroden z. B. wird dies wenigstens teilweise der Fall sein, wobei es für die Strombildung gleichgültig ist, ob man eine Salpeterlösung zwischen Säure und Alkali schiebt oder nicht, da dies die Salzbildung höchstens verlangsamen, aber nicht verhindern kann. Macht man aber eine Kette wie die eine von Worm-Müller, auf die Wiedemann sich fortwährend beruft, wo Säure und Alkalilösung in der Mitte, an beiden Enden aber eine Lösung ihres Salzes sich befindet, und zwar in derselben Konzentration, wie die sich in der Kette bildende Lösung, so kann selbstredend kein Strom entstehn, weil wegen der Endglieder—da sich überall identische Körper bilden—k e i n e I o n e n e n t s t e h e n k ö n n e n. Man hat also die Umsetzung der freiwerdenden Energie in Elektrizität ebenso direkt verhindert, als hätte man den Kreis gar nicht geschlossen; man darf sich also nicht wundern, wenn man keinen Strom erhält. Dass aber Säure und Alkali überhaupt einen Strom erzeugen können, beweist die Kette: Kohle, Schwefelsäure (1 in 10 Wasser), Kali (1 in 10 Wasser), Kohle, die nach Raoult eine Stromstärke von 73 hat*); und dass sie b e i zweckmässiger Einrichtung der Kette eine der bei ihrer Verbindung freigesetzten grossen Energiemenge entsprechende Stromstärke liefern können, geht daraus hervor, dass die stärksten bekannten Ketten fast ausschliesslich auf Bildung von Alkali-Salzen beruhen, z. B. Wheatstone: Platin, Platinchlorid, Kaliumamalgam, Stromstärke 230, Bleisuperoxyd, verdünnte Schwefelsäure, Kaliumamalgam=326, Mangansuperoxyd statt des Bleisuperoxyds=280; wobei jedesmal, wenn statt Kaliumamalgam Zinkamalgam angewandt, die Stromstärke fast genau um 100 abnahm. Ebenso erhielt Beetz in der Kette: fester Braunstein (=Mangandioxyd MnO_2), Kaliumpermanganatlösung, Kalilauge, Kalium—die Stromstärke 302, ferner: Platin, verdünnte Schwefelsäure, Kalium=293,8; Joule: Platin, Salpetersäure, Kalilauge, Kaliumamalgam=302. Die «Ursache» dieser ausnahmsweise starken Strombildungen ist allerdings die Verbindung von Säure und Alkali, resp. Alkalimetall, und die dabei freigesetzte grosse Energiemenge.

Ein paar Seiten weiter heisst es abermals: «Es ist indes wohl zu beachten, dass nicht direkt das Arbeitsäquivalent der ganzen an der Kontaktstelle der heterogenen Körper auftretenden chemischen Aktion als Mass für die elektromotorische Kraft im geschlossenen Kreis anzusehen ist. Wenn z. B. in der Säure-Alkali-Kette (iterum Crispinus!) von Becquerel diese beiden Stoffe sich verbinden, wenn in der Kette: Platin, geschmolzener Salpeter, Kohle, die Kohle verbrennt, wenn in einem gewöhnlichen Element: Kupfer, unreines Zink, verdünnte Schwefelsäure, sich das Zink unter Bil-

*) In allen folgenden Angaben über die Stromstärke wird das Daniellsche Element=100 gesetzt.

кислота и щелочь даны в эквивалентных количествах, не происходит никакого тока, а также из приведенного в § 62 опыта (Генрици), что в случае включения раствора селитры между калийным щелоком и азотной кислотой электродвижущая сила появляется таким же образом, как и без этого включения» (т. I, стр. 791).

Вопрос о том, является ли соединение кислоты со щелочью причиной образования тока, занимает очень серьезно нашего автора. В этой форме на него очень нетрудно ответить. Соединение кислоты со щелочью является, прежде всего, причиной образования *соли*, при чем освобождается энергия. Примет ли эта энергия целиком или отчасти форму электричества, зависит от обстоятельств, при которых она освобождается. В цепи, состоящей, например, из азотной кислоты и раствора калия между платиновыми электродами, это будет иметь отчасти место, при чем для образования тока безразлично, включат ли или нет селитряный раствор между кислотой и щелочью, так как это может лишь замедлить, но не помешать окончательно образованию соли. Но если взять цепь, вроде ворм-мюллеровской, на которую постоянно ссылается Видеман, где кислота и щелочной раствор находятся посредине, а на обоих концах—раствор их соли, и притом в той самой концентрации, как и образующийся в цепи раствор, то само собою разумеется, что не может образоваться тока, ибо из-за конечных членов *не могут возникнуть ионы*, так как повсюду образуются тождественные тела. В этом случае мы мешаем превращению освобождающейся энергии в электричество столь же непосредственным образом, как если бы вовсе не замкнули цепи; нечего поэтому удивляться тому, что мы здесь не получаем тока. Но что вообще кислота и щелочь могут дать ток, доказывает следующая цепь: уголь, серная кислота (1 на 10 воды), кали (1 на 10 воды), уголь—цепь, обладающая, по Раулю, силой тока в 73 *); а что они, при целесообразном устройстве цепи, могут дать силу тока, соответствующую огромному количеству освобождающейся при их соединении энергии, следует из того, что сильнейшие из известных нам цепей состоят почти исключительно из щелочных солей, как элемент Уитстона: платина, хлористая платина, калиева амальгама, с силой тока в 230; перекись свинца, разведенная серная кислота, калиевая амальгама=326; перекись марганца вместо перекиси свинца=280; при чем каждый раз, когда вместо калиевой амальгамы употреблялась цинковая амальгама, сила тока падала почти в точности на 100. Точно так же Беетс получил в цепи: твердая перекись марганца (MnO_2), раствор марганцево-кислого калия, калийный щелок, калий—силу тока 302; далее: платина, разведенная серная кислота, калий=293,8; Джоуль: платина, соляная кислота, калийный щелок, калиева амальгама=302. «Причиной» этих исключительно сильных токов является соединение кислоты и щелочи или щелочного металла и освобождающееся при этом огромное количество энергии.

Несколькими страницами далее мы снова читаем у него: «Следует, однако, помнить, что за меру электродвижущей силы замкнутой цепи надо принимать не прямо эквивалент работы всего химического действия, обнаруживающегося в месте контакта разнородных тел. Если, например, в цепи из кислоты и щелочи (iterum Crispinus!) Беккереля соединяются оба этих вещества; если в цепи: платина, расплавленная селитра, уголь—уголь сгорает; если в обыкновенном элементе: медь, нечистый цинк, разведенная серная кислота—цинк быстро растворяется,

*) В дальнейшем повсюду сила тока элемента Даниеля принимается = 100.

dung von Lokalströmen schnell auflöst, so wird ein grosser Teil der bei den chemischen Prozessen erzeugten Arbeit (soll heissen: freigesetzten Energie) in Wärme verwandelt und geht so für den gesamten Stromkreis verloren». (I., p. 798). Alle diese Vorgänge führen sich zurück auf Energieverlust in der Kette; sie berühren nicht die Tatsache, dass die elektrische Bewegung aus umgewandelter chemischer Energie entsteht, sondern nur die Menge der umgewandelten Energie.

Die Elektriker haben eine unendliche Zeit und Mühe darauf verwandt, die verschiedensten Ketten zu komponieren und ihre «elektromotorische Kraft» zu messen. Das hierdurch angehäufte experimentelle Material enthält sehr viel Wertvolles, aber sicher noch viel mehr Wertloses. Welchen wissenschaftlichen Wert haben z. B. Versuche, in denen «Wasser» als Elektrolyt angewandt wird, das, wie jetzt durch F. Kohlrausch erwiesen, der schlechteste Leiter, also auch das schlechteste Elektrolyt ist *), wo also nicht das Wasser, sondern seine unbekannten Unreinigkeiten den Prozess vermitteln? Und doch beruht z. B. fast die Hälfte aller Versuche Fechners auf solcher Anwendung von Wasser, sogar sein «experimentum crucis», wodurch er die Kontakttheorie unerschütterlich auf den Trümmern der chemischen Theorie etablieren wollte. Wie schon hieraus hervorgeht, sind überhaupt in fast allen Versuchen, einige wenige ausgenommen, die chemischen Vorgänge in der Kette, in denen doch die Quelle der sogen. elektromotorischen Kraft liegt, so gut wie unberücksichtigt geblieben. Es gibt aber eine ganze Reihe Ketten, aus deren chemischer Formulierung durchaus kein sicherer Schluss auf die nach der Stromschliessung in ihnen vor sich gehenden chemischen Umsätze zu ziehen ist. Im Gegenteil ist, wie Wiedemann, I, p. 796 sagt, «nicht zu leugnen, dass wir die chemischen Anziehungen in der Kette durchaus noch nicht in allen Fällen übersehen können». Alle solche Experimente sind also nach der immer wichtiger werdenden chemischen Seite hin solange wertlos, bis sie unter Kontrollierung seiner Prozesse wiederholt werden.

Von einer Berücksichtigung der in der Kette sich vollziehenden Energieumsetzungen ist nur erst ganz ausnahmsweise bei diesen Versuchen die Rede. Viele sind gemacht, ehe das Gesetz von der Aequivalenz der Bewegung naturwissenschaftlich anerkannt war, schleppen sich aber gewohnheitsmässig unkontrolliert und unabgeschlossen aus einem Handbuch ins andre fort. Wenn man gesagt hat: die Elekrizität hat keine Trägheit (was ungefähr so viel Sinn hat wie: die Geschwindigkeit hat kein spezifisches Gewicht), so kann man dies von der Elektrizitätslehre keineswegs behaupten.

Wir haben bisher das galvanische Element als eine Vorrichtung betrachtet, worin, infolge der hergestellten Kontaktverhältnisse, auf eine einstweilen unbekannte Weise, chemische Energie freigesetzt und in Elektrizität verwandelt wird. Wir haben ebenso die Zersetzungszelle als einen Apparat dargestellt, in dem der umgekehrte Prozess eingeleitet, elektrische Bewegung in chemische Energie umgesetzt und als solche verbraucht wird. Wir mussten dabei die von den Elektrikern so sehr vernachlässigte Seite des Vorgangs in den Vordergrund stellen, weil dies der einzige Weg war, den Wust der aus der alten Kontaktlehre und der Theorie von den beiden elektrischen Fluiden überkommenen Vorstellungen loszuwerden. Dies einmal erledigt, handelt es chch darum, ob der chemische Prozess in der Kette unter denselben

*) Eine Säule des reinsten von Kohlrausch dargestellten Wassers von 1 mm Länge offerierte denselben Widerstand wie eine Kupferleitung von gleichem Durchmesser und von der Länge etwa der Mondbahn. Naumann, Allg. Chemie, p. 729.

при чем образуются местные токи, то значительная часть произведенной при химических процессах работы (следовало бы сказать: освобожденной энергии) превращается в теплоту и, таким образом, теряется для всего тока» (т. I, стр. 798). Все эти процессы сводятся к потере энергии в цепи; они нисколько не затрагивают того факта, что электрическое движение образуется из превращенной химической энергии, касаясь только вопроса о количестве превращенной энергии.

Электрики потратили бездну времени и сил на то, чтобы изготовить разнообразнейшие цепи и измерить их «электродвижущую силу». В накопленном благодаря этому экспериментальном материале имеется очень много ценного, но, безусловно, еще больше бесполезного. Какое, например, научное значение имеют опыты, в которых, в качестве электролита, берется «вода», являющаяся, как доказал Ф. Кольрауш, самым дурным проводником и, следовательно, самым дурным электролитом,—опыты, в которых, следовательно, процесс образуется не водой, а неизвестными нам примесями к ней? *) А между тем, например, почти половина всех опытов Фехнера основывается на подобном применении воды, и в том числе даже его experimentum crucis, при помощи которого он хотел воздвигнуть навеки контактную теорию на развалинах химической теории. Как видно уже отсюда, почти во всех опытах, за исключением немногих, чуть ли не совершенно игнорировались химические процессы в цепи, являющиеся подлинным источником так называемой электродвижущей силы. Но существует целый ряд цепей, из химического состава которых нельзя сделать никакого надежного вывода о происходящих в них после замыкания тока химических превращениях. Наоборот, нельзя, как замечает Видеман (I, стр. 796), «отрицать того, что мы еще далеко не во всех случаях знаем химические притяжения в цепи». Поэтому все подобные эксперименты не имеют цены с химической точки зрения, приобретающей все более и более важное значение, пока они не будут проверены и не будет обращено внимание на эту сторону дела.

В этих опытах лишь в виде исключения принимаются во внимание происходящие в цепи превращения энергии. Многие из них произведены были до того, как был признан закон эквивалентности движения, и, непроверенные, они по инерции переходят из одного учебника в другой. Если и верно утверждение, что электричество не обладает инерцией (утверждение, имеющее приблизительно такой же смысл, как фраза: скорость не имеет удельного веса), то этого нельзя сказать относительно учения об электричестве.

Мы до сих пор рассматривали гальванический элемент как особое приспособление, в котором, благодаря установленному контакту, освобождается—неизвестным нам пока образом—химическая энергия, превращающаяся в электричество. Точно так же мы рассматривали электролитическую ванну как известный аппарат, в котором происходит обратный процесс, в котором электрическое движение превращается в химическую энергию, потребляясь, как таковая. Мы должны были при этом выдвинуть на первый план столь пренебрегавшуюся электриками сторону процесса, ибо только таким путем можно было избавиться от мусора, оставшегося от старой контактной энергии и от учения о двух электрических жидкостях. После этого остается выяснить, происходит ли электри-

*) Столб из чистейшей, употребленной Кольраушем, воды, длиной в 1 мм., оказывал такое же сопротивление, какое представляла бы медная проволока той же толщины, длиной приблизительно в размер лунной орбиты. Науман, Allg. Chemie, p. 729.

Bedingungen vor sich geht wie ausserhalb derselben, oder ob dabei besondre, von der elektrischen Erregung abhängige Erscheinungen auftreten.

Unrichtige Vorstellungen in jeder Wissenschaft sind schliesslich, wenn wir von Beobachtungsfehlern absehn, unrichtige Vorstellungen von richtigen Tatsachen. Die letzteren bleiben, wenn wir auch die ersteren als falsch nachgewiesen. Haben wir die alte Kontakttheorie abgeschüttelt, so bestehen noch die festgestellten Tatsachen, denen sie zur Erklärung dienen sollte. Betrachten wir diese und damit die eigentlich elektrische Seite des Vorgangs in der Kette.

Dass beim Kontakt heterogener Körper mit oder ohne chemische Veränderungen Elektrizitätserregung stattfindet, die vermittelst des Elektroskops resp. des Galvanometers nachzuweisen ist, darüber wird nicht gestritten. Die Energiequelle dieser an sich äusserst minimalen Bewegungserscheinungen ist im einzelnen Fall, wie wir schon anfangs sahen, schwer festzustellen; genug, die Existenz einer solchen äusseren Quelle ist allgemein zugegeben.

Kohlrausch hat 1850—53 eine Reihe von Versuchen veröffentlicht, worin er die einzelnen Bestandstücke einer Kette paarweise zusammenstellt und auf die jedesmal nachweisbaren statisch-elektrischen Spannungen prüft; aus der algebraischen Summe dieser Spannungen soll sich dann die elektromotorische Kraft des Elements zusammensetzen. So berechnet er, die Spannung Zn|Cu=100 genommen, die relative Stärke des Daniellschen und Groveschen Elements wie folgt:

Daniell:

$$Zn|Cu + \text{amalg. } Zn|H_2SO_4 + Cu|SO_4Cu = 100 + 149 - 21 = 228;$$

Grove:

$$Zn|Pt + \text{amalg. } Zn|H_2SO_4 + Pt|HNO = 107 + 149 + 149 = 405,$$

was mit der direkten Messung der Stromstärke dieser Elemente nahezu stimmt. Diese Ergebnisse sind aber keineswegs sicher. Erstens macht Wiedemann selbst darauf aufmerksam, dass Kohlrausch nur das Schlussresultat, aber «leider keine Zahlenangaben für die Ergebnisse der einzelnen Versuche angibt». Und zweitens erkennt Wiedemann selbst wiederholt an, dass alle Versuche, die elektrischen Erregungen beim Kontakt von Metallen und mehr noch von Metall und Flüssigkeit quantitativ zu bestimmen, wegen der zahlreichen unvermeidlichen Fehlerquellen mindestens sehr unsicher sind. Wenn er trotzdem mehrfach mit Kohlrausch's Zahlen rechnet, so tun wir besser, ihm hierin nicht zu folgen; umsomehr als ein andres Bestimmungsmittel vorliegt, gegen das sich diese Einwände nicht machen lassen.

Senkt man die beiden Erregerplatten einer Kette in die Flüssigkeit und verbindet sie dann mit den Enden eines Galvanometers zum Schliessungskreis, so ist nach Wiedeman «der anfängliche Ausschlag seiner Magnetnadel, ehe chemische Veränderungen die Stärke der elektrischen Erregung geändert haben, ein Mass für die Summe der elektromotorischen Kräfte im Schliessungskreise». Verschieden starke Ketten geben also verschieden starke Anfangsausschläge, und die Grösse dieser Anfangsausschläge ist proportional der Stromstärke der entsprechenden Ketten.

ческий химический процесс в цепи так, как он происходит вне ее, или же при этом наблюдаются особые, зависящие от электрического возбуждения, явления.

В любой науке неправильные представления (если отвлечься от погрешностей наблюдения) являются, в конце концов, неправильными представлениями о правильных фактах. Факты остаются, если даже призванные для истолкования их взгляды оказываются ошибочными. Если мы и отбросили старую контактную теорию, то все же остаются установленные факты, для об'яснения которых она была создана. Рассмотрим же эти факты, а вместе с ними и собственно электрическую сторону процесса в цепи.

Нет спора по поводу того, что при контакте разнородных тел происходит, вместе с химическими изменениями или без них, возбуждение электричества, которое можно показать при помощи электроскопа или гальванометра. В отдельных случаях, как мы уже видели в начале, трудно установить источник энергии этих, самих по себе крайне ничтожных, явлений движения; достаточно сказать, что всеми признается существование подобного внешнего источника.

Кольрауш опубликовал в 1850—53 г.г. ряд опытов, где он рассматривал попарно отдельные составные части цепи, определяя в каждом случае статически-электрические напряжения; электродвижущая сила элемента должна составиться из алгебраической суммы этих напряжений. Так, например, принимая напряжение Zn|Cu=100, он вычисляет относительные силы элементов Даниеля и Грове следующим образом.

Для элемента Даниеля:

$$Zn|Cu + amalg.\ Zn|H_2SO_4 + Cu|SO_4Cu = 100 + 149 - 21 = 228.$$

Для элемента Грове:

$$Zn|Pt + amalg.\ Zn|H_2SO_4 + Pt|HNO_3 = 107 + 149 + 149 = 405,$$

что приблизительно согласуется с прямым измерением силы тока обоих этих элементов. Но эти результаты не вполне надежны. Во-первых, сам Видеман обращает внимание на то, что Кольрауш приводит только конечный результат, «не давая, к сожалению, никаких числовых данных относительно результатов отдельных опытов». А, во-вторых, сам Видеман неоднократно указывает на то, что все попытки определить количественным образом электрические возбуждения, имеющие место при контакте металлов, а еще более при контакте металлов и жидкостей, очень ненадежны из-за многочисленных неизбежных источников погрешностей. Хотя, несмотря на это, он не раз оперирует цифрами Кольрауша, мы поступим лучше, если не последуем за ним в этом, тем более, что имеется другой способ определения, против которого нельзя выдвинуть этих возражений.

Если погрузить обе пластинки какой-нибудь цепи в жидкость и соединить их концы с гальванометром, замкнувши ток, то, согласно Видеману, «первоначальное отклонение магнитной стрелки гальванометра до того, как химические изменения изменили силу электрического возбуждения, является мерой суммы электродвижущих сил в сомкнутой цепи». Таким образом, цепи различной силы дают различные первоначальные отклонения, и величина этих первоначальных отклонений пропорциональна силе тока соответствующих цепей.

Может показаться, что мы имеем здесь перед собою в осязательном виде «электрическую раз'единительную силу», «контактную силу», вызы-

Dies sieht aus, als hätten wir hier die «elektrische Scheidungskraft», die «Kontaktkraft», die unabhängig von jeder chemischen Aktion eine Bewegung verursacht, handgreiflich vor Augen. So in der Tat meint die gesamte Kontakttheorie. Und wirklich liegt hier eine Beziehung vor zwischen elektrischer Erregung und chemischer Aktion, die wir im Vorstehenden noch nicht untersucht haben. Um hierauf überzugehen, wollen wir zunächst das sogen. elektromotorische Gesetz etwas näher betrachten; wir werden dabei finden, dass auch hier die überkommenen Kontaktvorstellungen nicht nur keine Erklärung bieten, sondern den Weg zur Erklärung wieder direkt versperren. Wenn man in einem beliebigen Element aus zwei Metallen und einer Flüssigkeit, z. B. Zink, verdünnte Salzsäure, Kupfer, ein drittes Metall, z. B. eine Platinplatte stellt, ohne sie mit dem äusseren Schliessungskreis durch einen Leitungsdraht zu verbinden, so ist der anfängliche Ausschlag des Galvanometers genau derselbe wie o h n e die Platinplatte. Sie wirkt also nicht ein auf die Elektrizitätserregung. So einfach darf das aber in elektromotorischer Sprache nicht ausgedrückt werden. Es heisst da:

«An die Stelle der elektromotorischen Kraft von Zink und Kupfer in der Flüssigkeit ist nun aber die Summe der elektromotorischen Kräfte von Zink und Platin und Platin und Kupfer getreten. Da der Weg der Elektrizitäten durch die Einschiebung der Platinplatte nicht merklich geändert ist, so können wir aus der Gleichheit der Angaben des Galvanometers in beiden Fällen schliessen, dass die elektromotorische Kraft von Zink und Kupfer in der Flüssigkeit gleich ist der von Zink und Platin plus der von Platin und Kupfer in derselben. Es entspräche dies der von Volta aufgestellten Theorie der Elektrizitätserregung zwischen den Metallen für sich. Man spricht das Resultat, welches für alle beliebigen Flüssigkeiten und Metalle gilt, aus, indem man sagt: die Metalle folgen bei ihrer elektromotorischen Erregung mit Flüssigkeiten dem Gesetz der Spannungsreihe. Man bezeichnet dies Gesetz auch mit dem Namen des e l e k t r o m o t o r i s c h e n G e s e t z e s». (Wiedemann, I., p. 62).

Wenn man sagt, das Platin wirkt in dieser Kombination überhaupt nicht elektrizitätserregend, so spricht man die einfache Tatsache aus. Wenn man sagt, es wirkt doch elektrizitätserregend, aber in zwei entgegengesetzten Richtungen mit gleicher Stärke, sodass die Wirkung sich aufhebt, so verwandelt man die Tatsache in eine Hypothese, bloss um der «elektromotorischen Kraft» die Honneurs zu machen. In beiden Fällen spielt das Platin die Rolle des Strohmanns. Während des ersten Ausschlags existiert noch kein Schliessungskreis. Die Säure, unzersetzt, leitet nicht, sie kann nur leiten vermittelst der Ionen. Wirkt das dritte Metall nicht auf den ersten Ausschlag, so kommt dies einfach daher, dass es noch i s o l i e r t ist.

Wie verhält sich nun das dritte Metall n a c h Herstellung des dauernden Stroms und während seiner Dauer?

Die Spannungsreihe der Metalle in den meisten Flüssigkeiten hat das Zink nach den Alkalimetallen so ziemlich am positiven und das Platin am negativen Ende, und Kupfer steht zwischen beiden. Wird also wie oben Platin zwischen Kupfer und Zink gestellt, so ist es gegen beide negativ. Der Strom in der Flüssigkeit, wenn das Platin überhaupt wirkte, müsste vom Zink und vom Kupfer zum Platin fliessen, also von beiden Elektroden weg zum unverbundenen Platin, was eine contradictio in adjecto ist. Die Grundbedingung der Wirksamkeit mehrerer Metalle in der Kette besteht grade darin, dass sie nach aussen zum Schliessungskreis unter sich verbunden sind. Ein unverbundenes, überzähliges Metall in der Kette figuriert als Nichtleiter; es kann Ionen weder bilden noch durchlassen,

вающую, независимо от всякого химического действия, известное движение. Так, собственно, думает вся контактная теория. И, действительно, здесь перед нами такое отношение между электрическим возбуждением и химическим действием, которого мы до сих пор еще не разобрали. Прежде чем перейти к этому, мы рассмотрим несколько внимательнее так называемый электродвижущий закон; мы убедимся при этом, что и здесь традиционные контактные представления не только не дают никакого об'яснения, но закрывают дорогу для всякого об'яснения. Если взять какой-нибудь элемент из двух металлов и одной жидкости—например, цинк, разведенную соляную кислоту, медь—и внести в него третий металл, например платиновую пластинку, не соединяя ее, однако, проводником с внешней частью цепи, то начальное отклонение гальванометра точно то же, как и *без* платиновой пластинки. Таким образом, последняя не действует на возбуждение электричества. Но на языке электродвижущей теории факт этот выражается не таким простым образом. Мы читаем следующее:

«На место электродвижущей силы цинка и меди в жидкости появилась теперь сумма электродвижущих сил цинка и платины и платины и меди. Так как от включения платиновой пластинки путь электричеств не изменился заметным образом, то из равенства показаний гальванометра в обоих случаях мы можем умозаключить, что электродвижущая сила цинка и меди в жидкости равна электродвижущей силе цинка и платины плюс сила платины и меди в ней. Это соответствовало бы установленной Вольтой теории возбуждения электричества между металлами. Результат этот, справедливый в применении к любым жидкостям и металлам, выражают следующим образом: металлы, при своем электродвижущем возбуждении жидкостями, следуют закону вольтова ряда. Этот закон называют также *электродвижущим законом*» (Видеман, I, стр. 62).

Рассматриваемый факт можно описать просто, сказавши, что платина вообще не действует в этой комбинации возбуждающим электричество образом. Если же утверждают, что она действует возбуждающим электричество образом, но с равной силой в двух противоположных направлениях, так, что действие остается равным нулю, то этим превращают факт в гипотезу только для того, чтобы воздать почести «электродвижущей силе». В обоих случаях платина играет роль подставного лица, фикции. Во время первого отклонения стрелки еще не существует сомкнутой цепи. Так как кислота не разложилась, то она не является проводником; она может проводить электричество лишь посредством ионов. Если третий металл не действует на первоначальное отклонение, то это происходит просто оттого, что он еще *изолирован*.

Но как ведет себя этот третий металл *после* установления длительного тока и во время его деятельности?

В вольтовом ряде металлов в большинстве жидкостей цинк располагается после щелочных металлов на положительном конце, платина на отрицательном, а медь между ними. Поэтому, если поместить платину, как это сделано выше, между медью и цинком, то она отрицательна относительно обоих их; ток в жидкости—если бы платина вообще действовала—должен был бы течь от цинка и меди к платине, т.-е. от обоих электродов к несвязанной платине, что является contradictio in adjecto. Основное условие действия нескольких металлов в цепи заключается именно в том, что они связаны во вне между собою в сомкнутую цепь. Несвязанный сверхсметный металл в цепи является непроводником; он не может ни образовывать ионов, ни пропускать их, а без ионов мы не знаем проводи-

und ohne Ionen kennen wir in Elektrolyten keine Leitung. Es ist also nicht bloss Strohmann, es ist positiv sogar im Wege, indem es die Ionen zwingt, sich seitwärts an ihm vorbei zu drücken.

Ebenso, wenn wir Zink und Platin verbinden und das Kupfer unverbunden in die Mitte stellen. Hier würde dieses, wenn es überhaupt wirkte, einen Strom vom Zink zum Kupfer und einen zweiten vom Kupfer zum Platin erzeugen, es müsste also als eine Art Zwischenelektrode dienen und an der dem Zink zugekehrten Seite Wasserstoffgas abscheiden,was wiederum unmöglich ist.

Schütteln wir die überkommene elektromotorische Redeweise ab, so stellt sich der Fall äusserst einfach. Die galvanische Kette, sahen wir, ist eine Vorrichtung, in der chemische Energie freigesetzt und in Elektrizität übergeführt wird. Sie besteht in der Regel aus einer oder mehreren Flüssigkeiten und zwei Metallen als Elektroden, die unter sich ausserhalb der Flüssigkeiten leitend verbunden sein müssen. Damit ist der Apparat hergestellt.Was wir noch sonst in die Erregerflüssigkeit unverbunden eintunken, sei es Metall, Glas, Harz oder was sonst, kann an dem in der Kette vorgehenden chemisch-elektrischen Prozess, an der Strombildung, nicht teilnehmen, solange es die Flüssigkeit nicht chemisch ändert, es kann den Prozess höchstens stören. Was auch immer die elektrische Erregungsfähigkeit eines dritten, eingetauchten Metalls in Beziehung auf die Flüssigkeit und eine oder beide Elektroden der Kette sein möge, sie kann nicht wirken, solange dies Metall nicht ausserhalb der Flüssigkeit mit dem Schliessungskreis verbunden ist.

Hiernach ist also nicht nur die obige A b l e i t u n g des sogen. elektromotorischen Gesetzes durch Wiedemann falsch; auch der Sinn, den er diesem Gesetz gibt, ist falsch. Weder kann gesprochen werden von einer sich kompensierenden elektromotorischen Tätigkeit des unverbundenen Metalls, da dieser Tätigkeit von vornherein die einzige Bedingung abgeschnitten ist, unter der sie in Wirksamkeit treten kann; noch kann das sogen. elektromotorische Gesetz abgeleitet werden aus einer Tatsache, die ausser seinen Bereich fällt. Der alte Poggendorff veröffentlichte 1845 eine Reihe von Experimenten, in denen er die elektromotorische Kraft der verschiedensten Ketten, d. h. die von jeder in der Zeiteinheit gelieferte Elektrizitätsmenge mass. Darunter sind von besonderem Wert die ersten 27, in deren jedem drei bestimmte Metalle in derselben Erregerflüssigkeit nach einander zu drei verschiednen Ketten verbunden und diese auf die gelieferte Elektrizitätsmenge untersucht und verglichen werden. Als guter Kontaktelektriker stellte Poggendorff jedesmal auch das dritte Metall unverbunden mit in die Kette und hatte so die Genugtuung sich zu überzeugen dass in allen 81 Ketten dieser dritte im Bunde ein reiner Strohmann blieb. Die Bedeutung dieser Versuche besteht aber keineswegs hierin, sondern vielmehr in der Bestätigung und in der Feststellung des richtigen Sinns des sogen. elektromotorischen Gesetzes.

Bleiben wir bei der obigen Reihe von Ketten, wo in verdünnter Salzsäure Zink, Kupfer und Platin je zu zweien unter sich verbunden werden. Hier fand Poggendorff die gelieferten Elektrizitätsmengen, wenn die eines Daniellschen Elements=100 gesetzt wird, wie folgt:

Zink-Kupfer	= 78,8
Kupfer-Platin	= 74,3
Summe	153,1
Zink-Platin	= 153,7

мости электролитов. Таким образом, этот металл является не только подставным лицом, но оказывается даже препятствием, ибо заставляет ионы обходить его.

То же самое получится, если мы соединим цинк с платиной, а медь поместим несвязанной посредине. Здесь медь—если бы она вообще действовала—должна была бы вызвать ток от цинка к меди и другой ток от меди к платине; следовательно, она должна была бы действовать в виде какого-то вторичного электрода и выделять на обращенной к цинку стороне водородный газ, что опять-таки невозможно.

Если мы отбросим традиционный способ выражения электродвижущей теории, то факты принимают очень простой вид. Гальваническая цепь, как мы видели, есть приспособление, в котором освобождается химическая энергия, превращающаяся в электричество. Она состоит вообще из одной или нескольких жидкостей и двух металлов, играющих роль электродов, которые должны быть соединены между собой вне жидкости проводящим образом. В этом и состоит весь аппарат. Если же мы погрузим несвязанным образом еще что-нибудь другое в возбуждающую жидкость—будет ли это металл, стекло, смола или что-нибудь иное,—то оно не сможет принять участия в происходящем в цепи химико-электрическом процессе, т.-е. в образовании тока, пока оно не изменит химическим образом жидкости; в лучшем случае оно сможет только производить пертурбации в процессе. Чем бы ни была электрическая способность возбуждения третьего погруженного металла по отношению к жидкости и к одному или обоим электродам цепи, она не может действовать до тех пор, пока этот металл не соединен вне жидкости с сомкнутой цепью.

Согласно этому, не только ложен вышеприведенный Видеманом *вывод* о так называемом электродвижущем законе, но ложен и смысл, который Видеман придает этому закону. Не может быть и речи о компенсирующейся электродвижущей деятельности несвязанного металла, так как эта деятельность заранее лишена того единственного условия, при котором она может проявиться; и точно так же так называемый электродвижущий закон не может быть выведен из фактов, находящихся вне сферы его компетенции. Старый Поггендорф опубликовал в 1845 г. ряд опытов, при посредстве которых он измерял электродвижущую силу самых различных цепей, т.-е. при которых он определял количество электричества, доставляемого каждой цепью в единицу времени. Среди этих опытов особенно ценны первые 27, в каждом из которых три определенных металла соединялись по-очереди, в одной и той же жидкости, в три различные цепи, которые исследовались и сравнивались между собой с точки зрения доставлявшегося ими количества электричества. В качестве правоверного приверженца контактной теории, Поггендорф вставлял каждый раз невключенным и третий металл и имел таким образом удовольствие убедиться, что во всех 81 цепи этот «третий в союзе» оставался подставным лицом. Но значение этих опытов заключается вовсе не в этом, а в подтверждении и в установлении правильного смысла так называемого электродвижущего закона.

Рассмотрим вышеприведенный ряд цепей, где соединяются между собой попарно в разведенной соляной кислоте цинк, медь и платина. Здесь, по Поггендорфу, полученные количества электричества, если принять за 100 силу элемента Даниеля, равнялись следующим величинам:

цинк-медь	78,8
медь-платина	74,3
сумма	153,1
цинк-платина	153,7.

Zink in direkter Verbindung mit Platin lieferte also fast genau dieselbe Elektrizitätsmenge wie Zink-Kupfer + Kupfer-Platin. Dasselbe fand statt in allen andern Ketten, welche Flüssigkeiten und Metalle auch angewandt wurden. Wenn aus einer Reihe Metalle in derselben Erregerflüssigkeit Ketten gebildet werden, derart, dass je nach der für diese Flüssigkeit geltenden Spannungsreihe das zweite, dritte, vierte usw. nacheinander als negative Elektrode für das vorhergehende und als positive für das nächstfolgende dient, so ist die Summe der durch alle diese Ketten gelieferten Elektrizitätsmengen gleich der Elektrizitätsmenge, geliefert durch eine direkte Kette zwischen den beiden Endgliedern der ganzen Metallreihe. Es würden demnach z. B. in verdünnter Salzsäure die von den Ketten Zink-Zinn, Zinn - Eisen, Eisen - Kupfer, Kupfer - Silber, Silber - Platin insgesamt gelieferten Elektrizitätsmengen gleich sein der von der Kette Zink-Platin gelieferten; eine Säule, gebildet aus allen Elementen der obigen Reihe, würde unter sonst gleichen Verhältnissen durch ein mit entgegengesetzter Stromesrichtung eingeschaltetes Zink-Platin-Element grade neutralisiert.

In dieser Fassung erhält das sogen. elektromotorische Gesetz eine wirkliche und grosse Bedeutung. Es enthüllt eine neue Seite des Zusammenhangs zwischen chemischer und elektrischer Aktion. Bisher bei vorwiegender Untersuchung der Energiequelle des galvanischen Stroms erschien diese Quelle, die chemische Umsetzung, als die aktive Seite des Prozesses. Die Elektrizität wurde aus ihr erzeugt, erschien also zunächst als passiv. Jetzt kehrt sich dies um. Die durch die Beschaffenheit der in der Kette in Berührung gesetzten heterogenen Körper bedingte elektrische Erregung kann der chemischen Aktion Energie weder zusetzen, noch entziehn (anders als durch Umsetzung freiwerdender Energie in Elektrizität). Aber sie kann, je nach der Einrichtung der Kette, diese Aktion beschleunigen oder verlangsamen. Wenn die Kette Zink - verdünnte Salzsäure - Kupfer in der Zeiteinheit halb soviel Elektrizität für den Strom liefert, wie die Kette Zink - verdünnte Salzsäure - Platin, so heisst dies, chemisch ausgedrückt, dass die erste Kette in der Zeiteinheit nur halb soviel Zinkchlorid und Wasserstoff liefert wie die zweite. Die chemische Aktion ist also verdoppelt worden, obwohl die rein chemischen Bedingungen dieselben geblieben sind. Die elektrische Erregung ist zum Regulator der chemischen Aktion geworden; sie erscheint jetzt als die aktive Seite, die chemische Aktion als die passive.

So wird es denn verständlich, wenn eine ganze Reihe von früher als rein chemisch betrachteten Prozessen sich jetzt als elektrochemische darstellen. Chemisch-reines Zink wird von verdünnter Säure, wenn überhaupt, nur sehr schwach angegriffen; gewöhnliches käufliches Zink dagegen löst sich rasch unter Salzbildung und Wasserstoffentwicklung; es enthält Beimischung von andern Metallen und Kohle, die an verschiedenen Stellen der Oberfläche ungleich stark vertreten sind. Zwischen ihnen und dem Zink selbst bilden sich in der Säure Lokalströme, wobei die Zinkstellen die positiven, die andern Metalle die negativen Elektrode bilden, an denen die Wasserstoffbläschen sich ausscheiden. Ebenso wird die Erscheinung, dass in Kupfervitriollösung eingetauchtes Eisen sich mit einer Kupferschicht bedeckt, jetzt als eine elektrochemische angesehen: als bedingt durch Ströme, die zwischen den heterogenen Stellen der Eisenoberfläche entstehn.

Таким образом, цинк в прямом соединении с платиной дает почти в точности то же количество электричества, что цинк-медь плюс медь-платина. Это наблюдалось и во всех других цепях, какие бы при этом ни брались жидкости и металлы. Если из какого-нибудь ряда металлов образовывали, в одной и той же возбуждающей жидкости, цепи такого рода, что, в зависимости от применимого к этой жидкости вольтова ряда, второй, третий, четвертый и т. д. металлы являлись отрицательными электродами для предыдущего и положительными электродами для следующего металла, то сумма полученных при помощи всех этих цепей количеств электричества равнялась количеству электричества, доставлявшегося прямой цепью из обоих конечных членов всего ряда металлов. Так, например, количество электричества, доставлявшееся в разведенной соляной кислоте цепями: цинк-олово, олово-железо, железо-медь, медь-серебро, серебро-платина, равнялось бы количеству электричества, доставленному цепью цинк-платина; столб, составленный из всех элементов вышеприведенного ряда, нейтрализировал бы, при прочих равных условиях, элемент цинк-платина, ток которого двигался бы в противоположном направлении.

Рассматриваемый в этом виде, так называемый электродвижущий закон приобретает реальное и крупное значение. Он обнаруживает новую сторону связи между электрическим и химическим действием. До сих пор, при преимущественном интересе к изучению *источника энергии* гальванического тока, этот источник, химическое превращение, представлялся на первый взгляд активной стороной, а порождавшееся электричество пассивной стороной процесса. Теперь отношение изменяется. Электрическое возбуждение, обусловленное свойствами разнородных тел цепи, приведенных между собой в соприкосновение, не может ни прибавить, ни отнять энергии у химического действия (за исключением случая превращения освобождающейся энергии в электричество); но, в зависимости от устройства цепи, оно может либо ускорить, либо замедлить это действие. Если цепь: цинк-разведенная соляная кислота-медь дает для тока в единицу времени только половину того количества электричества, которое дает цепь: цинк-разведенная соляная кислота-платина, то, выражаясь химически, это означает, что первая цепь дает в единицу времени лишь половину количества хлористого цинка и водорода, доставляемого второй цепью. *Таким образом, химическое действие удвоилось, хотя чисто химические условия остались неизменными.* Электрическое возбуждение стало регулятором химического действия; теперь оно оказывается активной стороной всего процесса, а химическое действие—стороной пассивной.

С этой точки зрения становится понятным, если целый ряд процессов, признававшихся раньше чисто химическими, рассматриваются теперь как электро-химические. Разведенная кислота действует лишь очень слабо—если она вообще действует—на химически чистый цинк; но зато обыкновенный, продажный цинк быстро растворяется в ней, с образованием соли и выделением водорода; он содержит в себе примеси других металлов и угля, неравномерно распределенные на разных местах его поверхности. Между ними и самим цинком образуются в кислоте местные токи, при чем части цинка образуют положительные электроды, а другие металлы—отрицательные электроды, на которых выделяются пузырьки водорода. Точно так же теперь признается электро-химическим то явление, что железо, погруженное в раствор медного купороса, покрывается слоем меди, ибо оно вызывается токами, происходящими между разнородными местами поверхности железа.

Dem gemäss finden wir auch, dass die Spannungsreihen der Metalle in Flüssigkeiten im Ganzen und Grossen den Reihen entsprechen, in denen die Metalle einander aus ihren Verbindungen mit den Halogenen und Säureradikalen verdrängen. Am äussersten negativen Ende der Spannungsreihen finden wir regelmässig die Metalle der Goldgruppe; Gold, Platin, Palladium, Rhodium, die schwer oxydierbar sind, von Säuren kaum oder gar nicht angegriffen und aus ihren Salzen durch andre Metalle leicht gefällt werden. Am äussersten positiven Ende stehn die Alkalimetalle, die das grade entgegengesetzte Verhalten zeigen: sie sind aus ihren Oxyden unter dem grössten Energieaufwand kaum abzuscheiden, kommen in der Natur fast nur in Form von Salzen vor und haben von allen Metallen bei weitem die grösste Verwandschaft zu Halogenen und Säureradikalen. Zwischen beiden stehen die übrigen Metalle in etwas wechselnden Reihenfolgen, doch so, dass im Ganzen elektrisches und chemisches Verhalten mit einander stimmen. Die Reihenfolge der einzelnen darunter wechselt je nach den Flüssigkeiten und ist auch wohl kaum für eine einzige Flüssigkeit endgültig festgestellt. Es ist sogar erlaubt zu zweifeln, ob es für eine einzelne Flüssigkeit eine solche absolute Spannungsreihe der Metalle gibt. Zwei Stücke desselben Metalls können in geeigneten Ketten und Zersetzungszellen je als positive und negative Elektrode dienen, dasselbe Metall also kann gegen sich selbst sowohl positiv wie negativ sein. In den Thermoelementen, die Wärme in Elektrizität umsetzen, schlägt bei starken Temperaturdifferenzen an den beiden Lötstellen die Stromesrichtung um, das früher positive Metall wird negativ und umgekehrt. Ebenso gibt es keine absolute Reihe, nach der die Metalle einander aus ihren chemischen Verbindungen mit einem bestimmten Halogen oder Säureradikal verdrängen, durch Energiezufuhr in Form von Wärme können wir die für die gewöhnliche Temperatur geltende Reihe in vielen Fällen fast nach Belieben abändern und umkehren.

Wir finden hier also eine eigentümliche Wechselwirkung zwischen Chemismus und Elektrizität. Die chemische Aktion in der Kette, die der Elektrizität die gesamte Energie für die Strombildung liefert, wird ihrerseits in vielen Fällen erst in Gang gebracht und in allen Fällen quantitativ reguliert durch die in der Kette eingeleiteten elektrischen Spannungen. Wenn uns früher die Vorgänge in der Kette als chemisch-elektrische erschienen, so sehen wir hier, dass sie ebensosehr elektro-chemisch sind. Vom Standpunkt der Bildung des dauernden Stroms erschien die chemische Aktion als das Primäre; vom Standpunkt der Stromeserregung erscheint sie als sekundär, akzessorisch. Die Wechselwirkung schliesst jedes absolut Primäre und absolut Sekundäre aus, aber ebensosehr ist sie ein doppelseitiger Prozess, der seiner Natur nach von zwei verschiedenen Standpunkten betrachtet werden kann; um als Gesamtheit verstanden zu werden, muss sie sogar nach einander von beiden Standpunkten aus untersucht werden, ehe das Gesamtresultat zusammengefasst werden kann. Halten wir aber den einen Standpunkt einseitig als den absoluten fest gegenüber dem andern, oder springen wir willkürlich, je nach dem momentanen Bedürfnis des Raisonnements, über von dem einen auf den andern, so bleiben wir befangen in der Einseitigkeit des metaphysischen Denkens; der Zusammenhang entgeht uns, und wir verwickeln uns in einen Widerspruch über den andern.

В соответствии с этим мы находим, что и вольтовы ряды металлов в жидкостях соответствуют в общем тем рядам, в которых происходит вытеснение металлами друг друга из их соединений с галоидами и кислотными радикалами. На крайнем левом конце вольтовых рядов мы обыкновенно находим металлы золотой группы: золото, платину, палладий, родий, которые с трудом окисляются, на которые с трудом или почти совсем не действуют кислоты и которые легко вытесняются из своих солей другими металлами. На крайнем правом конце находятся щелочные металлы, обнаруживающие диаметрально противоположные свойства: их можно выделить из их окисей лишь с большим трудом, при затрате огромнейшего количества энергии, они встречаются в природе почти исключительно в форме солей и обладают между всеми металлами максимальным сродством с галоидами и радикалами кислот. Между обоими расположены остальные металлы в изменяющейся последовательности, но так, что в целом их электрические и химические проявления соответствуют друг другу. Последовательность отдельных из этих металлов меняется в зависимости от жидкостей, и вряд ли окончательно установлена хотя бы для какой-нибудь одной жидкости. Позволительно даже сомневаться, существует ли вообще подобный *абсолютный* вольтов ряд металлов для какой-нибудь отдельной жидкости. Если взять подходящие цепи и электролитические ванны, то два куска одного и того же металла могут быть как положительным, так и отрицательным электродами, т.-е. один и тот же металл может быть по отношению к самому себе как положительным, так и отрицательным. В термоэлементах, превращающих теплоту в электричество, ток изменяет свое направление в обоих местах спайки при значительных различиях температуры: положительный прежде металл становится отрицательным, и наоборот. Точно так же не существует абсолютного ряда, согласно которому металлы вытесняют друг друга из своих химических соединений с каким-нибудь определенным галоидом или кислотным радикалом; во многих случаях мы можем почти по произволу изменять расположение ряда, пригодного для обычной температуры, путем доставления энергии в виде теплоты.

Таким образом, мы находим здесь своеобразное взаимодействие между химизмом и электричеством. Химическое действие в цепи, доставляющее электричеству всю энергию, необходимую для образования тока, в свою очередь, обнаруживается во многих случаях, а количественно регулируется во всех случаях лишь благодаря вызванным в цепи электрическим напряжениям. Если прежде процессы в цепи казались нам химически-электрическими, то теперь мы видим, что они в той же мере и электро-химические. С точки зрения образования *длительного* тока, химическое действие казалось первичным моментом, с точки же зрения *возбуждения тока* оно кажется вторичным, побочным фактором. Взаимодействие исключает всякие абсолютные первичные и абсолютно вторичные моменты; оно представляет двусторонний процесс, природу которого можно рассматривать с двух различных точек зрения и даже, чтобы понять его в его целокупности и уразуметь общий результат, надо его рассматривать по-очереди с обеих точек зрения. Если же мы начинаем противопоставлять односторонним образом одну точку зрения, как нечто абсолютное, другой или если мы перескакиваем произвольно, в зависимости от потребностей данного момента, с одной точки зрения на другую, то мы оказываемся в плену односторонности метафизического мышления; от нас ускользает тогда связь целого, и мы запутываемся в одно противоречие за другим.

Wir sahen oben, dass nach Wiedemann der anfängliche Ausschlag des Galvanometers, unmittelbar nach der Eintauchung der Erregerplatten in die Flüssigkeit der Kette, und ehe noch chemische Veränderungen die Stärke der elektrischen Erregung geändert haben, «ein Mass ist für die Summe der elektromotorischen Kräfte im Schliessungskreise».

Bisher lernten wir die sogen. elektromotorische Kraft kennen als eine Form der Energie, die in unserm Fall aus chemischer Energie in äquivalenter Menge erzeugt war und sich im weitern Verlauf wieder in äquivalente Mengen von Wärme, Massenbewegung etc. umsetzte. Hier auf einmal erfahren wir, dass die «Summe der elektromotorischen Kräfte im Schliessungskreise» bereits existiert, e h e chemische Veränderungen jene Energie freigesetzt haben; mit andern Worten, dass die elektromotorische Kraft nichts anders ist als die Kapazität einer bestimmten Kette, in der Zeiteinheit eine bestimmte Quantität chemischer Energie freizusetzen und in elektrische Bewegung zu verwandeln. Wie früher die elektrische Scheidungskraft erscheint hier auch die elektromotorische Kraft als eine Kraft, die kein Fünkchen Energie enthält. Wiedemann versteht also unter «elektromotorischer Kraft» zwei total verschiedene Dinge: einerseits die Kapazität einer Kette, eine bestimmte Menge gegebener chemischer Energie freizusetzen und in elektrische Bewegung zu verwandeln, andrerseits die entwickelte Menge elektrischer Bewegung selbst. Dass beide einander proportional sind, dass die eine ein Mass für die andre ist, hebt ihre Verschiedenheit nicht auf. Die chemische Aktion in der Kette, die entwickelte Elektrizitätsmenge, und die im Schliessungskreis, wenn sonst keine Arbeit geleistet wird, aus ihr entstandene Wärme sind noch mehr als proportional, sie sind sogar äquivalent; das tut aber ihrer Verschiedenheit keinen Abbruch. Die Kapazität einer Dampfmaschine von bestimmtem Zylinderdurchmesser und Kolbenhub, eine bestimmte Menge mechanischer Bewegung aus zugeführter Wärme zu erzeugen, ist sehr verschieden von dieser mechanischen Bewegung selbst, so proportional sie ihr auch ist. Und wenn solche Redeweise zu einer Zeit erträglich war, wo von Erhaltung der Energie in der Naturwissenschaft noch nicht gesprochen wurde, so liegt doch auf der Hand, dass seit Anerkennung dieses Grundgesetzes die wirklich lebendige Energie unter irgend einer Form nicht mehr verwechselt werden darf mit der Kapazität eines beliebigen Apparats, freiwerdender Energie diese Form zu erteilen. Es ist diese Verwechslung ein Korollar der Verwechslung von Kraft und Energie bei Gelegenheit der elektrischen Scheidungskraft; sie beide sind es, in denen die drei einander total widersprechenden Stromeserklärungen Wiedemanns sich harmonisch lösen, und die überhaupt allen seinen Irrungen und Wirrungen über die sogen. «elektromotorische Kraft» schliesslich zugrunde liegen.

Ausser der bereits betrachteten eigentümlichen Wechselwirkung zwischen Chemismus und Elektrizität findet sich noch eine zweite Gemeinsamkeit, die ebenfalls eine engere Verwandschaft dieser beiden Bewegungsformen andeutet. Beide können nur v e r s c h w i n d e n d bestehn. Der chemische Prozess vollzieht sich für jede in ihn eintretende Gruppe von Atomen plötzlich. Nur durch die Gegenwart von neuem Material, das stets von Neuem in ihn eintritt, kann er verlängert werden. Ebenso mit der elektrischen Bewegung. Kaum ist sie aus einer andern Bewegungsform erzeugt, so schlägt sie auch schon wieder um in eine dritte Bewegungsform; nur fortwährende Bereitschaft verfügbarer Energie kann den dauernden Strom herstellen, in dem in jedem Augenblick neue Bewegungsmengen die Form der Elektrizität annehmen und wieder verlieren.

Мы выше видели, что, согласно Видеману, первоначальное отклонение гальванометра,—непосредственно после погружения металлических пластинок в жидкость цепи и до того еще, как химические изменения изменили силу электрического возбуждения,—«является мерой суммы электродвижущих сил в сомкнутой цепи».

До сих пор так называемая электродвижущая сила представлялась нам как особая форма энергии, которая в нашем случае возникала в эквивалентном количестве из химической энергии и в дальнейшем процессе снова превращалась в эквивалентные количества теплоты, молярного движения и т. д. Здесь же мы узнаем вдруг, что «сумма электродвижущих сил в сомкнутой цепи» существует еще *до* того, как химические изменения освободили эту энергию, иными словами узнаем, что электродвижущая сила есть не что иное как способность определенной цепи освобождать в единицу времени определенное количество химической энергии и превращать ее в электрическое движение. Электродвижущая сила является здесь, как прежде электрическая раз'единительная сила, силой, не содержащей в себе и искры энергии. Таким образом, Видеман понимает под «электродвижущей силой» две совершенно различные вещи: с одной стороны, способность цепи освобождать определенное количество данной химической энергии и превращать ее в электрическое движение, а с другой—само произведенное количество электрического движения. То, что они пропорциональны друг другу и что одна из них является мерой для другой, нисколько не уничтожает их различия. Химическое действие в цепи, произведенное количество электричества и возникшая из него в сомкнутой цепи—если не произведено никакой работы — теплота не только пропорциональны между собой, а даже эквивалентны; но это нисколько не устраняет их различия. Способность какой-нибудь паровой машины, имеющей цилиндр определенного диаметра и определенный ход поршня, производить определенное количество механического движения из доставленной теплоты, при всей своей пропорциональности этому механическому движению, резко отлична от него. И если подобная терминология была еще терпима в эпоху, когда в естествознании не было речи о сохранении энергии, то ясно, что со времени признания этого основного закона нельзя больше смешивать действительной, живой энергии в какой-нибудь ее форме со способностью какого-нибудь аппарата придавать освобождающейся энергии эту форму. Это смешение является следствием смешения силы и энергии в случае электрической раз'единительной силы; в них обоих гармонически разрешаются три диаметрально противоречащих друг другу видемановских об'яснения тока, и вообще они то и лежат, в конце концов, в основе всей его теоретической путаницы по поводу так называемой «электродвижущей силы».

Помимо рассмотренного уже своеобразного взаимодействия между химизмом и электричеством имеется еще другое общее свойство, тоже указывающее на более тесное родство обеих этих форм движения. Обе они могут существовать лишь *ничтожно короткий* промежуток времени. Химический процесс совершается для каждой вступающей в него группы атомов мгновенным образом. Он может быть продлен только благодаря наличию нового материала, непрерывно все вновь вступающего в него. То же самое относится к электрическому движению. Едва лишь оно произошло из какой-нибудь формы движения, как снова превращается в третью форму движения; только непрерывный приток свежей энергии может дать длительный ток, в котором в каждое мгновение новые количества движения принимают и снова теряют форму электричества.

Die Einsicht in diesen engen Zusammenhang der chemischen mit der elektrischen Aktion und umgekehrt wird auf beiden Untersuchungsgebieten zu grossen Resultaten führen. Sie wird bereits immer allgemeiner. Unter den Chemikern hat Lothar Meyer und nach ihm Kekulé gradezu ausgesprochen, dass eine Wiederaufnahme der elektrochemischen Theorie in verjüngter Form bevorstehe. Auch unter den Elektrikern scheint, wie namentlich die jüngsten Arbeiten von F. Kohlrausch andeuten, die Ueberzeugung endlich durchdringen zu wollen, dass nur eine genaue Beachtung der chemischen Vorgänge in Kette und Zersetzungszelle ihrer Wissenschaft aus der Sackgasse der alten Traditionen heraushelfen kann.

Und in der Tat ist nicht abzusehen, wodurch anders der Lehre vom Galvanismus und damit in zweiter Linie derjenigen von Magnetismus und von der Spannungselektrizität eine feste Grundlage gegeben werden kann als durch eine chemisch-exakte Generalrevision aller überkommenen, unkontrollierten, auf einem überwundenen wissenschaftlichen Standpunkt angestellten Versuche, unter genauer Beachtung und Feststellung der Energieumsätze und unter vorläufiger Beiseitesetzung aller traditionellen theoretischen Vorstellungen über die Elektrizität.

Понимание этой тесной связи между химическим и электрическим действием, и обратно, приведет к крупным результатам в обеих этих областях исследования. Оно становится уже достоянием все более и более широких кругов. Среди химиков Лотар Мейер, а за ним Кекуле, уже высказали тот взгляд, что предстоит воскрешение в обновленной форме электро-химической теории. И среди физиков, занимающихся исследованием электричества, начинает, наконец,—как это показывают последние работы Ф. Кольрауша—одерживать верх убеждение, что только точное изучение химических процессов в цепи и в электролитической ванне может вывести их науку из тупика старых традиций.

И действительно, учение о гальванизме, а за ним и учение о магнетизме и статическом электричестве могут получить твердую основу только в химически-точной генеральной ревизии всех традиционных, непроверенных, основывающихся на оставленной наукой точке зрения, опытов и в тщательном исследовании превращений энергии, с устранением на время всех традиционных теоретических представлений об электричестве.

XIV. DIALEKTIK IN DER MODERNEN NATURWISSENSCHAFT

(Vorwort zur 2. Auflage des «Anti-Dühring», 1885)

Dass die vorliegende Schrift in neuer Auflage zu erscheinen hat, kam mir unerwartet. Der Gegenstand, den sie kritisiert, ist heute schon so gut wie vergessen; sie selbst hat nicht nur stückweise im Leipziger «Vorwärts» 1877 und 1878 vielen Tausenden von Lesern vorgelegen, sondern ist auch noch im Zusammenhang und separat in starker Auflage gedruckt worden. Wie kann es da noch jemand interessieren, was ich vor Jahren über Herrn Dühring zu sagen hatte?

In erster Linie verdanke ich dies wohl dem Umstand, dass diese Schrift wie überhaupt fast alle meine damals noch umlaufenden Schriften, gleich nach Erlass des Sozialistengesetzes im deutschen Reich verboten wurde. Wer nicht in den erblichen Beamtenvorurteilen der Länder der heiligen Allianz vernagelt war, für den musste die Wirkung dieser Massregel klar sein: verdoppelter und verdreifachter Absatz der verbotnen Bücher, Blosslegung der Ohnmacht der Herren in Berlin, die Verbote erlassen und sie nicht durchführen können. In der Tat trägt mir die Liebenswürdigkeit der Reichsregierung mehr neue Auflagen meiner kleinern Schriften ein, als ich verantworten kann; ich habe nicht die Zeit, den Text nach Gebühr zu revidieren, und muss ihn meist einfach wieder abdrucken lassen.

Dazu kommt aber noch ein anderer Umstand. Das hier kritisierte «System» des Herrn Dühring verbreitet sich über ein sehr ausgedehntes theoretisches Gebiet; ich war genötigt, ihm überall hin zu folgen und seinen Auffassungen die meinigen entgegenzusetzen. Die negative Kritik wurde damit positiv; die Polemik schlug um in eine mehr oder minder zusammenhängende Darstellung der von Marx und mir vertretnen dialektischen Methode und kommunistischen Weltanschauung, und dies auf einer ziemlich umfassenden Reihe von Gebieten. Diese unsere Anschauungsweise hat, seit sie zuerst in Marx' «Misère de la Philosophie» und im «Kommunistischen Manifest» vor die Welt trat, ein reichlich zwanzigjähriges Inkubationsstadium durchgemacht, bis sie seit dem Erscheinen des «Kapital» mit wachsender Geschwindigkeit stets weitere Kreise ergriff und jetzt, weit über die Grenzen Europas hinaus, Beachtung und Anhang findet in allen Ländern, wo es einerseits Proletarier und andrerseits rücksichtslose wissenschaftliche Theoretiker gibt. Es scheint also, dass ein Publikum besteht, dessen Interesse für die Sache gross genug ist, um die jetzt in vielen Beziehungen gegenstandslose Polemik gegen die Dühring'schen Sätze in den Kauf zu nehmen, den daneben gegebnen positiven Entwicklungen zu Gefallen.

Ich bemerke nebenbei: da hier die entwickelte Anschauungsweise zum weitaus grösseren Teil von Marx begründet und entwickelt worden und nur zum geringsten Teil von mir, so verstand es sich unter uns von selbst, dass diese meine Darstellung nicht ohne seine Kenntnis erfolgte. Ich habe ihm das ganze Manuskript vor dem Druck vorgelesen, und das zehnte Kapitel des Abschnitts über Oekonomie («Aus der kritischen Ge-

XIV. ДИАЛЕКТИКА В СОВРЕМЕННОМ ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

(Предисловие ко 2-му изданию «Анти-Дюринга», 1885 г.)

Для меня было неожиданностью, что настоящую работу приходится выпускать новым изданием. Критикуемый ею предмет в настоящее время почти что забыт, сама она не только печаталась по частям для многих тысяч читателей в лейпцигском «Vorwärts» за 1877 и 1878 г. г., но появилась и отдельным изданием в большом количестве экземпляров. Кого же еще может интересовать, что̀ я писал несколько лет назад о г. Дюринге?

Прежде всего я обязан этим, надо полагать, тому обстоятельству, что настоящая работа, как и почти все другие мои книги, обращавшиеся тогда на книжном рынке, была, тотчас после издания исключительного закона против социалистов, запрещена в Германии. Для всякого, кто не закоснел окончательно в наследственных чиновничьих предрассудках стран Священного Союза, действие этой меры должно было заранее представляться ясным: двойной и тройной сбыт запрещенных книг, раскрытие бессилия берлинских господ, издающих запрещения и не имеющих возможности провести их на практике. В самом деле, благодаря любезности имперского правительства, мои небольшие работы появляются в большем количестве изданий, чем я могу осилить; у меня нет времени просматривать, как следует, их текст, я принужден большей частью просто перепечатывать его.

Сюда присоединяется еще другое обстоятельство. Критикуемая здесь «система» г. Дюринга, охватывая очень широкую теоретическую область, вынудила и меня следовать за ним повсюду и противопоставлять его взглядам свои собственные. Отрицательная критика стала таким образом положительной, полемика превратилась в более или менее связное изложение диалектического метода и коммунистического мировоззрения, защищаемого Марксом и мною—изложение, охватывающее притом довольно много областей знания. Это мировоззрение наше, впервые выступившее перед светом в «Нищете философии» Маркса и в «Коммунистическом Манифесте», пережило более чем 20-тилетний инкубационный период, пока с появлением «Капитала» оно не стало захватывать с растущей быстротой все более широкие круги. В настоящее время оно встречает внимательное к себе отношение и имеет последователей далеко за пределами Европы, во всех странах, где, с одной стороны, имеются пролетарии, а с другой—не идущие на компромиссы научные теоретики. Значит, существует, повидимому, публика, достаточно интересующаяся вопросом, чтобы ради положительной части книги примириться с неинтересной уже теперь во многих отношениях полемикой против г. Дюринга.

Замечу мимоходом, что так как излагаемое в настоящей книге мировоззрение в главной своей части было обосновано и развито Марксом и только в самой незначительной степени мною, то само собой разумеется, что это мое сочинение не могло появиться без его ведома. Я прочел ему свою рукопись перед тем, как отдать ее в печать, а 10-я глава отдела, трактующего о политической экономии («Из крити-

schichte») ist von Marx geschrieben und musste nur äusserlicher Rücksichten halber von mir leider etwas verkürzt werden. Es war eben von jeher unser Brauch, uns in Spezialfächern gegenseitig auszuhelfen.

Die gegenwärtige neue Auflage ist mit Ausnahme eines Kapitels ein unveränderter Abdruck der vorigen. Einerseits fehlte mir die Zeit zu einer durchgreifenden Revision, so sehr ich manches in der Darstellung geändert wünschte. Aber ich habe die Pflicht, die hinterlassenen Manuskripte von Marx für den Druck fertig zu stellen, und dies ist viel wichtiger als alles andre. Dann aber sträubt sich mein Gewissen gegen jede Aenderung. Die Schrift ist eine Streitschrift, und ich glaube es meinem Gegner schuldig zu sein, da meinerseits nichts zu bessern, wo er nichts bessern kann. Ich könnte nur das Recht beanspruchen, auf Herrn Dühring's Antwort wieder zu entgegnen. Was aber Herr Dühring über meinen Angriff geschrieben hat, habe ich nicht gelesen und werde es nicht ohne besondere Veranlassung lesen; ich bin theoretisch mit ihm fertig. Im übrigen muss ich ihm gegenüber die Anstandsregeln des literarischen Kampfes um so mehr aufrecht halten, als ihm seitdem von der Berliner Universität schmähliches Unrecht angetan worden ist. Freilich ist sie dafür gezüchtigt worden. Eine Universität, die sich dazu hergibt, Herrn Dühring unter den bekannten Umständen die Lehrfreiheit zu entziehen, darf sich nicht wundern, wenn man ihr unter den ebenfalls bekannten Umständen Herrn Schwenninger aufzwingt.

Das einzige Kapitel, worin ich mir erläuternde Zusätze erlaubt habe, ist das zweite des dritten Abschnitts: «Theoretisches». Hier, wo es sich einzig und allein um die Darstellung eines Kernpunktes der von mir vertretnen Anschauung handelt, wird sich mein Gegner nicht beklagen können, wenn ich mich bemühte, populärer zu sprechen und den Zusammenhang zu ergänzen. Und zwar hatte dies eine äussere Veranlassung. Ich hatte drei Kapitel der Schrift (das erste der Einleitung und das erste und zweite des dritten Abschnitts) für meinen Freund Lafargue behufs Uebersetzung ins Französische zu einer selbständigen Broschüre verarbeitet, und nachdem die französische Ausgabe einer italienischen und polnischen als Grundlage gedient, eine deutsche Ausgabe besorgt unter dem Titel: «Die Entwicklung des Sozialismus von der Utopie zur Wissenschaft». Diese hat in wenigen Monaten drei Auflagen erlebt und ist auch in russischer und dänischer Uebersetzung erschienen. Zusätze hatte in allen diesen Ausgaben nur das fragliche Kapitel erhalten, und es wäre pedantisch gewesen, hätte ich in der neuen Auflage des Originalwerks mich an den ursprünglichen Wortlaut binden wollen gegenüber seiner spätern, international gewordenen Gestalt.

Was ich sonst geändert wünschte, bezieht sich hauptsächlich auf zwei Punkte. Erstens auf die menschliche Urgeschichte, zu der uns Morgan erst 1877 den Schlüssel lieferte. Da ich aber seitdem in meiner Schrift: «Der Ursprung der Familie, des Privateigentums und des Staats», Zürich 1884, Gelegenheit hatte, das mir inzwischen zugänglich gewordene Material zu verarbeiten, genügt der Hinweis auf diese spätere Arbeit. Zweitens aber der Teil, der von der theoretischen Naturwissenschaft handelt. Hier herrscht eine grosse Unbeholfenheit der Darstellung, und manches liesse sich heute klarer und bestimmter ausdrücken. Wenn ich mir nicht das Recht zuschreibe, hier zu bessern, so bin ich eben deswegen verpflichtet, mich statt dessen hier selbst zu kritisieren.

Marx und ich waren wohl ziemlich die einzigen, die aus der deutschen idealistischen Philosophie die bewusste Dialektik in die materialistische Auffassung der Natur und Geschichte hinüber gerettet hatten. Aber zu einer dialektischen und zugleich materialistischen Auffassung der Natur gehört Bekanntschaft mit der Mathematik und der Naturwissenschaft.

ческой истории»), написана Марксом, и только по внешним соображениям мне пришлось, к сожалению, несколько укоротить ее. Таков уж был наш обычай: помогать друг другу в специальных областях.

Настоящее новое издание представляет, за исключением одной главы, перепечатку первого издания. С одной стороны, у меня не было времени для основательного пересмотра, как бы я сам ни желал изменить во многом изложение: на мне лежит долг подготовить к печати оставшиеся от Маркса рукописи, а это гораздо важнее, чем все прочее. Кроме того, совесть также удерживает меня от всяких изменений. Сочинение мое носит полемический характер, и я думаю, что обязан перед своим противником не исправлять ничего, раз он ничего не может исправить. Я мог бы только претендовать на право возразить на ответ г. Дюринга, но того, что г. Дюринг писал против моей полемики, я не читал и не стану читать, если для этого не явится особой надобности: теоретические счеты я с ним покончил. Впрочем, я тем более должен соблюсти по отношению к нему все правила чести, принятые в литературной борьбе, что уже после издания моей книги университет поступил с ним постыдно-несправедливо. Правда, университет был за это достаточно наказан. Университет, который соглашается при известных всем обстоятельствах лишить г. Дюринга свободы преподавания, не в праве удивляться, если ему, при столь же общеизвестных обстоятельствах, навязывают г. Швеннингера.

Только во второй главе третьего отдела «Теория» мною сделаны раз'яснительные дополнения. Так как в ней излагается коренной пункт защищаемого мною мировоззрения, то мой противник не будет сетовать на меня за то, что я старался быть более популярным и сделал кое-какие дополнения. У меня же к этому был и внешний повод. Дело в том, что три главы—первая глава введения и первая и вторая главы третьего отдела—были мною обработаны в самостоятельную брошюру для моего друга Лафарга, который должен был перевести ее на французский язык; затем с французского издания были сделаны переводы на итальянский и польский языки. По-немецки эта же брошюра вышла под заглавием: «Развитие социализма от утопии до науки». В течение нескольких месяцев она выдержала три издания и была переведена на русский и датский языки. Во всех этих изданиях лишь упомянутая глава появилась с дополнениями, и было бы педантизмом оставлять в новом издании оригинального произведения первоначальный текст и не давать того, который в позднейших изданиях получил международное значение.

Но, кроме этого, мне хотелось бы внести изменения по двум пунктам. Во-первых, по отношению к первобытной истории человечества, ключ к которой дал нам Морган лишь в 1877 году. Но так как мне за это время пришлось обработать относящийся сюда доступный мне материал в моей книге: «Происхождение семьи, частной собственности и государства» (Цюрих 1884 г.), то я считаю достаточным простое указание на эту работу. Во-вторых, по отношению к той части, в которой речь идет о теоретическом естествознании. Она сильно страдает от неуклюжести изложения, и многое можно было бы изложить теперь гораздо яснее и определеннее. Если я не считаю себя в праве изменять текст, то тем более я обязан критиковать самого себя здесь, в предисловии.

Маркс и я были единственными, которые из немецкой идеалистической философии спасли сознательную диалектику, перенеся ее в материалистическое понимание природы и истории. Но для диалектического и вместе с тем материалистическаго понимания природы требуется зна-

Marx war ein gründlicher Mathematiker, aber die Naturwissenschaften konnten wir nur stückweise, sprungweise, sporadisch verfolgen. Als ich daher durch Rückzug aus dem kaufmännischen Geschäft und Umzug nach London die Zeit dazu gewann, machte ich, soweit es mir möglich, eine vollständige mathematische und naturwissenschaftliche «Mauserung», wie Liebig es nennt, durch und verwandte den besten Teil von acht Jahren darauf. Ich war grade mitten in diesem Mauserungsprozess begriffen, als ich in den Fall kam, mich mit Herrn Dühring's sogenannter Naturphilosophie zu befassen. Wenn ich also da manchmal den richtigen technischen Ausdruck nicht finde und mich überhaupt mit ziemlicher Schwerfälligkeit auf dem Gebiet der theoretischen Naturwissenschaft bewege, so ist das nur zu natürlich. Andrerseits hat mich aber das Bewusstsein meiner noch nicht überwundenen Unsicherheit vorsichtig gemacht; wirkliche Verstösse gegen die damals bekannten Tatsachen und unrichtige Darstellung der damals anerkannten Theorien wird man mir nicht nachweisen können. In dieser Beziehung hat sich nur ein verkannter grosser Mathematiker bei Marx brieflich beklagt, ich hätte die $\sqrt{-1}$ frevelhaft an ihrer Ehre angegriffen.

Es handelte sich bei dieser meiner Rekapitulation der Mathematik und der Naturwissenschaften selbstredend darum, mich auch im einzelnen zu überzeugen—woran im allgemeinen kein Zweifel für mich war,—dass in der Natur dieselben dialektischen Bewegungsgesetze im Gewirr der zahllosen Veränderungen sich durchsetzen, die auch in der Geschichte die scheinbare Zufälligkeit der Ereignisse beherrschen; dieselben Gesetze, die, ebenfalls in der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Denkens den durchlaufenden Faden bildend, allmählich den denkenden Menschen zum Bewusstsein kommen; die zuerst von Hegel in umfassender Weise, aber in mystifizierter Form entwickelt worden, und die aus dieser mystischen Form herauszuschälen und in ihrer ganzen Einfachheit und Allgemeingültigkeit klar zur Bewusstheit zu bringen, eine unsrer Bestrebungen war. Es verstand sich von selbst, dass die alte Naturphilosophie—so viel wirklich Gutes und so viel fruchtbare Keime sie enthielt *)—uns nicht genügen konnte.

*) Es ist viel leichter, mit dem gedankenlosen Vulgus à la Karl Vogt über die alte Naturphilosophie herzufallen als ihre geschichtliche Bedeutung zu würdigen. Sie enthält viel Unsinn und Phantasterei, aber nicht mehr als die gleichzeitigen unphilosophischen Theorien der empirischen Naturforscher, und dass sie auch viel Sinn und Verstand enthält, fängt man seit der Verbreitung der Entwicklungstheorie an einzusehen. So hat Häckel mit vollem Recht die Verdienste von Treviranus und Oken anerkannt. Oken stellt in seinem Urschleim und Urbläschen dasjenige als Postulat der Biologie auf, was seitdem als Protoplasma und Zelle wirklich entdeckt worden. Was speziell Hegel angeht, steht er in vieler Beziehung hoch über seinen empirischen Zeitgenossen, die alle unerklärten Erscheinungen erklärt zu haben glaubten, wenn sie ihnen eine Kraft—Schwerkraft, Schwimmkraft, elektrische Kontaktkraft usw.—unterschoben oder, wo dies nicht ging, einen unbekannten Stoff, Lichtstoff, Wärmestoff, Elektrizitätsstoff usw. Die imaginären Stoffe sind jetzt so ziemlich beseitigt, aber der von Hegel bekämpfte Kräfteschwindel spukt z. B. noch 1869 in Helmholtz' Innsbrucker Rede lustig fort (Helmholtz, Populäre Vorlesungen. II. Heft, 1871, p. 190). Gegenüber der von den Franzosen des 18. Jahrhunderts überkommenen Vergötterung Newton's, den England mit Ehren und Reichtum überhäufte, hob Hegel hervor, dass Kepler, den Deutschland verhungern liess, der eigentliche Begründer der modernen Mechanik der Weltkörper, und dass das Newton'sche Gravitationsgesetz bereits in allen drei Kepler'schen Gesetzen, im dritten sogar ausdrücklich enthalten ist. Was Hegel in seiner Naturphilosophie, § 270 und Zusätze (Hegel's Werke, 1842, VII. Band, p. 98 und 113 bis 115) mit ein paar einfachen Gleichungen nachweist, findet sich als Resultat der neuesten mathematischen Mechanik wieder bei Gustav Kirchhoff, Vorlesungen über mathematische Physik, 2. Auflage, Leipzig 1877, p. 8—10, und in wesentlich derselben von Hegel zuerst entwickelten, einfachen mathematischen Form. Die Naturphilosophen verhalten sich zur bewusst-dialektischen Naturwissenschaft, wie die Utopisten zum modernen Kommunismus.

комство с математикой и естественными науками. Маркс знал основательно математику, но за естественными науками мы могли следить только частично, урывками, спорадически. Поэтому, как только я покинул торговую контору и переехал в Лондон, я в меру своих сил подверг себя, в области математики и естествознания, процессу полного «линяния», как выражается Либих, и потратил на это бо́льшую часть своего восьмилетнего пребывания там. Именно в самый разгар этого процесса линяния мне пришлось заняться так называемой натурфилософией г. Дюринга. Вполне естественно поэтому, если я в то время часто не мог подыскать надлежащего технического термина и с некоторым трудом ориентировался в области теоретической. Зато сознание моей неуверенности делало меня осторожным и тем предохраняло от серьезных прегрешений против установленных в то время фактов и от извращения общепризнанных теорий. И лишь один непризнанный великий математик письменно жаловался Марксу, что я преступно дерзнул оскорбить честь $\sqrt{-1}$.

В этих занятиях математикой и естествознанием мне важнее всего было убедиться на частностях—по отношению к общему я давно уже в этом не сомневался,—что над хаосом бесчисленных изменений в природе господствуют те же диалектические законы движения, что и над кажущейся случайностью исторических событий; законы, которые проходят красной нитью через историю развития человеческой мысли и постепенно проникают в сознание мыслящих людей; законы, которые во всеоб'емлющей, хотя и мистической форме, впервые были развиты Гегелем и которые нам хотелось—такова была одна из наших задач—освободить от этой мистической формы и представить сознанию во всей их простоте и всеобщности. Само собой разумеется, что старая натурфилософия, как бы много она ни содержала в себе действительно хорошего и сколько бы в ней ни было плодотворных зачатков *), нас не могла удовлетво-

*) Гораздо легче с чернью бессмысленной à la Карл Фохт бранить старую натурфилософию, чем оценить ее историческое значение. В ней много нелепостей и сумасбродства, однако не больше, чем в современных ей нефилософских теориях эмпирических естествоиспытателей; а рядом с этим она содержит много серьезного и разумного, как это стали признавать со времени распространения теории развития. Так, Геккель с полным правом признает заслуги Тревирануса и Окена. Последний в своем учении о первоначальной слизи и первом пузырьке выставил в качестве постулата биологии то, что позднее было открыто в форме протоплазмы и клетки. Что касается специально Гегеля, то он во многих отношениях стоял гораздо выше своих современников-эмпириков, об'яснявших все непонятные явления тем, что в основу их клали какую-нибудь силу—движущую, плавательную, электрическую, силу соприкосновения и т. д.—или, где это не подходило, какое-нибудь неизвестное вещество—световое, тепловое, электрическое и т. п. Мнимые вещества теперь уже почти устранены, но спекуляция силами, с которыми боролся Гегель, все еще иногда проявляется, как, например, в инсбрукской речи Гельмгольца в 1869 г. (Helmholtz, Pop. Vorlesungen, II. Heft, 1871, p. 190). Против унаследованного от французов XVIII столетия обоготворения Ньютона, которого Англия осыпала почестями и богатствами, Гегель выставлял на вид то обстоятельство, что собственно основателем современной механики является Кеплер, которого Германия обрекла на голодное существование, и что ньютоновский закон тяготения уже содержался во всех трех кеплеровских законах, а в третьем даже ясно выражен. То, что Гегель доказывает несколькими простыми уравнениями в § 270 своей натурфилософии (Hegels Werke, 1842, VII. Band, p. 98 und 113—115), мы находим как результат новейшей систематической механики у Густава Кирхгофа (Vorlesungen über mathem. Physik, 2 Aufl., Leipzig 1877, p. 8—10) и именно почти в той же развитой Гегелем простой систематической форме. Отношение натурфилософов к сознательно-диалектическому естествознанию такое же, как и отношение утопистов к современному коммунизму.

Wie in dieser Schrift näher entwickelt, fehlte sie, namentlich in der Hegelschen Form, darin, dass sie der Natur keine Entwicklung in der Zeit zuerkannte, kein «Nacheinander», sondern nur ein «Nebeneinander». Dies war einerseits im Hegelschen System selbst begründet, das nur dem «Geist» eine geschichtliche Fortentwicklung zuschrieb, andrerseits aber auch im damaligen Gesamtstand der Naturwissenschaften. So fiel Hegel hier weit hinter Kant zurück, dessen Nebulartheorie bereits die Entstehung und dessen Entdeckung der Hemmung der Erdrotation durch die Meeresflutwelle auch schon den Untergang des Sonnensystems proklamiert hatte. Und endlich konnte es sich für mich nicht darum handeln, die dialektischen Gesetze in die Natur hineinzukonstruieren, sondern sie in ihr aufzufinden und aus ihr zu entwickeln.

Dies im Zusammenhang und auf jedem einzelnen Gebiet zu tun, ist aber eine Riesenarbeit. Nicht nur ist das zu beherrschende Gebiet fast unermesslich, es ist auch auf diesem gesamten Gebiet die Naturwissenschaft selbst in einem so gewaltsamen Umwälzungsprozess begriffen, dass auch derjenige kaum folgen kann, dem seine ganze freie Zeit hierfür zur Verfügung steht. Seit dem Tode von Karl Marx ist meine Zeit aber durch dringendere Pflichten mit Beschlag belegt worden, und da musste ich meine Arbeit unterbrechen. Ich muss mich vor der Hand mit den in der vorliegenden Schrift gegebenen Andeutungen begnügen und abwarten, ob sich später einmal Gelegenheit findet, die gewonnenen Resultate zu sammeln und herauszugeben, vielleicht zusammen mit den hinterlassenen höchst wichtigen mathematischen Manuskripten von Marx.

Vielleicht aber macht der Fortschritt der theoretischen Naturwissenschaft meine Arbeit grösstenteils oder ganz überflüssig. Denn die Revolution, die der theoretischen Naturwissenschaft aufgezwungen wird durch die blosse Notwendigkeit, die sich massenhaft häufenden, rein empirischen Entdeckungen zu ordnen, ist derart, dass sie den dialektischen Charakter der Naturvorgänge mehr und mehr auch dem widerstrebendsten Empiriker zum Bewusstsein bringen muss. Die alten starren Gegensätze, die scharfen, unüberschreitbaren Grenzlinien verschwinden mehr und mehr. Seit der Flüssigmachung auch der letzten «echten» Gase, seit dem Nachweis, dass ein Körper in einen Zustand versetzt werden kann, worin tropfbare und Gasform ununterscheidbar sind, haben die Aggregatzustände den letzten Rest ihres früheren absoluten Charakters verloren. Mit dem Satz der kinetischen Gastheorie, dass in vollkommenen Gasen die Quadrate der Geschwindigkeiten, womit die einzelnen Gasmoleküle sich bewegen, sich bei gleicher Temperatur umgekehrt verhalten wie die Molekulargewichte, tritt die Wärme auch direkt in die Reihe der unmittelbar als solche messbaren Bewegungsformen. Wurde noch vor zehn Jahren das neuentdeckte grosse Grundgesetz der Bewegung gefasst als blosses Gesetz von d e r E r h a l t u n g der Energie, als blosser Ausdruck der Unzerstörbarkeit und Unerschaffbarkeit der Bewegung, also bloss nach seiner quantitativen Seite, so wird dieser enge, negative Ausdruck mehr und mehr verdrängt durch den positiven d e r V e r w a n d l u n g der Energie, worin erst der qualitative Inhalt des Prozesses zu seinem Recht kommt, und worin die letzte Erinnerung an den ausserweltlichen Schöpfer ausgelöscht ist. Dass die Menge der Bewegung (der sogenannten Energie) sich nicht verändert, wenn sie sich aus kinetischer Energie (sogenannter mechanischer Kraft) in Elektrizität, Wärme, potentielle Energie der Lage etc. verwandelt und umgekehrt, braucht jetzt nicht mehr als etwas Neues gepredigt zu werden; es dient als einmal gewonnene Grundlage der nun viel inhaltsvolleren Un-

рить. Как показано в предлагаемом сочинении, она в своей гегельянской форме грешила тем, что не признавала за природой никакого развития во времени, ничего, идущего «одно за другим», но лишь «одно возле другого». Причины этого коренились, с одной стороны, в самой гегелевской системе, которая только «духу» приписывала историческое развитие, а с другой стороны, и в тогдашнем общем состоянии естествознания. Таким образом, в этом отношении Гегель стоит далеко позади Канта, который своей теорией туманности об яснил возникновение солнечной системы, а своим открытием влияния морских приливов на замедление вращения земли предрек ее гибель. Наконец, моя задача была не в том, чтобы внести диалектические законы в природу извне, а в том, чтобы найти их в ней и из нее их развить.

Однако выполнить это в общей связи и по отношению к каждой отдельной области составляет исполинский труд. Не только вся та область, которую нужно охватить, почти беспредельна, но и само естествознание охвачено таким могущественным процессом преобразования, что уследить за всем этим не мог бы даже тот, кто посвятил бы этому все свое свободное время. Но со смерти Карла Маркса мое время было поглощено более настоятельными обязанностями, и я должен был прервать свою работу. Я вынужден пока удовлетвориться содержащимися в этой работе намеками и ждать, — быть может, в будущем мне представится случай собрать и издать результаты моих работ вместе с весьма важными математическими рукописями, которые остались после Маркса.

Может, впрочем, случиться, что прогресс теоретического естествознания сделает бо́льшую часть моей работы или всю ее совершенно излишней. Ибо революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается простой необходимостью систематизировать массу накопляющихся чисто эмпирических открытий, заставит даже самого упрямого эмпирика признать диалектический характер явлений природы. Старые, застывшие противоречия, резкие, непереходимые границы все больше и больше исчезают. С того времени, как удалось превратить в жидкое состояние последние «настоящие» газы, с того времени, как было доказано, что тело может быть приведено в такое состояние, в котором нельзя отличить капелеобразной формы от газообразной, аггрегаты утратили последний остаток своего прежнего абсолютного характера. Закон кинетической теории газов,— в силу которого в совершенных газах квадраты скоростей, с которыми при одинаковой температуре движутся отдельные молекулы газов, обратно пропорциональны весу молекул,—ввел также и теплоту в ряд тех форм движения, которые непосредственно подлежат нашему измерению. Если еще 10 лет тому назад вновь открытый великий основной закон движения понимали как простой закон *сохранения* энергии, как простое выражение неразрушимости и несозидаемости движения, следовательно, просто с его (закона) количественной стороны, то в настоящее время это узкое, отрицательное определение все больше и больше вытесняется положительным—именно учением *о превращении* энергии, в котором впервые ясно выражено качественное содержание процесса и исчезает последнее воспоминание о внемировом творце. Теперь уже не приходится доказывать, как нечто новое, что количество движения (так называемая энергия) не изменяется, когда из кинетической энергии (так называемой механической силы) оно превращается в электричество, теплоту, потенциальную энергию и т. п., и наоборот; это раз навсегда служит теперь основанием более глубокого исследования самого процесса превраще-

tersuchung des Verwandlungsprozesses selbst, des grossen Grundprozesses, in dessen Erkenntnis die ganze Erkenntnis der Natur sich zusammenfasst. Und seitdem die Biologie mit der Leuchte der Evolutionstheorie betrieben wird, hat sich auf dem Gebiet der organischen Natur eine starre Grenzlinie der Klassifikation nach der anderen aufgelöst; die fast unklassifizierbaren Mittelglieder mehren sich täglich, die genauere Untersuchung wirft Organismen aus einer Klasse in die andere, und fast zu Glaubensartikeln gewordne Unterscheidungsmerkmale verlieren ihre unbedingte Gültigkeit; wir haben jetzt eierlegende Säugetiere, und wenn die Nachricht sich bestätigt, auch Vögel, die auf allen Vieren gehen. War schon vor Jahren Virchow genötigt gewesen, infolge der Entdeckung der Zelle die Einheit des tierischen Individuums mehr fortschrittlich als naturwissenschaftlich und dialektisch in eine Föderation von Zellenstaaten aufzulösen, so wird der Begriff der tierischen (also auch menschlichen) Individualität noch weit verwickelter durch die Entdeckung der amöbenartig im Körper der höheren Tiere herumkriechenden weissen Blutzellen. Es sind aber gerade die als unversöhnlich und unlösbar vorgestellten polaren Gegensätze, die gewaltsam fixierten Grenzlinien und Klassenunterschiede, die der modernen theoretischen Naturwissenschaft ihren beschränktmetaphysischen Charakter gegeben haben. Die Erkenntnis, dass diese Gegensätze und Unterschiede in der Natur zwar vorkommen, aber nur mit relativer Gültigkeit, dass dagegen jene ihre vorgestellte Starrheit und absolute Gültigkeit erst durch unsere Reflexion in die Natur hineingetragen ist,—diese Erkenntnis macht den Kernpunkt der dialektischen Auffassung der Natur aus. Man kann zu ihr gelangen, indem man von den sich häufenden Tatsachen der Naturwissenschaft dazu gezwungen wird; man gelangt leichter dahin, wenn man dem dialektischen Charakter dieser Tatsachen das Bewusstsein der Gesetze des dialektischen Denkens entgegenbringt. Jedenfalls ist die Naturwissenschaft jetzt so weit, dass sie der dialektischen Zusammenfassung nicht mehr entrinnt. Sie wird sich diesen Prozess aber erleichtern, wenn sie nicht vergisst, dass die Resultate, worin sich ihre Erfahrungen zusammenfassen, Begriffe sind; dass aber die Kunst, mit Begriffen zu operieren, nicht eingeboren und auch nicht mit dem gewöhnlichen Alltagsbewusstsein gegeben ist, sondern wirkliches Denken erfordert, welches Denken ebenfalls eine lange erfahrungsmässige Geschichte hat, nicht mehr und nicht minder als die erfahrungsmässige Naturforschung. Eben dadurch, dass sie sich die Resultate der dritthalbtausendjährigen Entwicklung der Philosophie aneignen lernt, wird sie einerseits jede aparte, ausser und über ihr stehende Naturphilosophie los, andrerseits aber auch ihre eigene, aus dem englischen Empirismus überkommene, bornierte Denkmethode.

London, 23. September 1885.

ния, того великого основного процесса, в познании которого заключается все познание природы. С тех пор как биологию изучают при свете теории эволюции, в области органической природы одна за другой исчезают застывшие границы классификации; неподдающиеся классификации промежуточные звенья увеличиваются с каждым днем, более точное исследование перебрасывает организмы из одного класса в другой, и отличительные признаки, сделавшиеся чуть ли не символом веры, теряют свое безусловное значение; мы знаем теперь кладущих яйца млекопитающих и, если это подтвердится, то и четвероногих птиц. Если уже много лет тому назад Вирхов вынужден был, вследствие открытия клетки, растворить единство животного индивидуума в федерацию клеточных государств,—что, конечно, очень прогрессивно, но мало соответствует научной и диалектической точке зрения,—то теперь понятие о животном (следовательно, и человеческом) индивидууме еще более осложняется вследствие открытия белых кровяных шариков, амебообразно движущихся в организме высших животных. А ведь именно эти, яко бы непримиримые и неразрешимые полярные противоречия, эти насильственно закрепленные границы и различия классов и придавали современному теоретическому естествознанию ограниченно-метафизический характер. Признание, что эти противоречия и различия хотя и существуют в природе, но имеют лишь относительное значение, что, напротив, приписываемая природе неподвижность и абсолютность внесены в нее лишь нашей рефлексией,— это признание составляет основной пункт диалектического понимания природы. Правильность диалектического понимания все более подтверждается накопляющимися фактами естествознания, и это понимание легче воспринимается, если с диалектическим характером этих фактов сопоставить познание закона диалектического мышления. Во всяком случае естествознание находится теперь на такой ступени развития, что оно не может уже ускользнуть от диалектического охвата. Естествоиспытатели облегчат этот процесс, если не забудут, что результаты, в которых обобщаются данные опыты, суть понятия; искусство же оперировать понятиями не врождено и не заключается в обыденном здравом смысле, но требует действительного мышления, которое в свою очередь имеет за собой столь же продолжительную эмпирическую историю, как и опытное естествознание. Именно тем, что естествознание усвоит себе результаты, достигнутые развитием философии в течение двух с половиной тысяч лет, оно, с одной стороны, освободится от всякой обособленной, вне и над ним стоящей натурфилософии, а с другой—также и от своего собственного, унаследованного от английского эмпиризма, ограниченного метода мышления.

Лондон, 23 сентября 1885 г.

XV. AUS «LUDWIG FEUERBACH»
1886

| Die vulgarisierenden Hausierer, die in den fünfziger Jahren in Deutschland in Materialismus machten, kamen in keiner Weise über diese Schranken ihrer Lehrer hinaus. Alle seitdem gemachten Fortschritte der Naturwissenschaft dienten ihnen| als neue Argumente gegen den Glauben an den Weltschöpfer, und in der Tat lag es ganz ausserhalb ihres Geschäfts, die Theorie weiter zu entwickeln. Der Idealismus war durch 1848 schwer getroffen, aber der Materialismus in dieser seiner erneuten Gestalt war noch tiefer heruntergekommen. Dass Feuerbach die Verantwortlichkeit für d i e s e n Materialismus ablehnte, darin hatte er entschieden recht; nur durfte er die Lehre der Reiseprediger nicht mit dem Materialismus überhaupt zusammenwerfen.

Um dieselbe Zeit aber nahm die empirische Naturwissenschaft einen solchen Aufschwung und erreichte so glänzende Resultate, dass dadurch nicht nur eine vollständige Ueberwindung der mechanischen Einseitigkeit des 18. Jahrhunderts möglich wurde, sondern auch die Naturwissenschaft selbst durch den Nachweis der in der Natur selbst vorhandenen Zusammenhänge der verschiedenen Untersuchungsgebiete (der Mechanik, Physik, Chemie, Biologie etc.) aus einer empirischen in eine theoretische Wissenschaft, und bei der Zusammenfassung des Gewonnenen in ein System der materialistischen Naturerkenntnis sich verwandelte. Die Mechanik der Gase, die neugeschaffne organische Chemie, die einer sogenannten organischen Verbindung nach der andern den letzten Rest der Unbegreiflichkeit abstreifte, indem sie sie aus anorganischen Stoffen herstellte, die von 1818 datierende wissenschaftliche Embryologie, die Geologie und Paläontologie, die vergleichende Anatomie der Pflanzen und Tiere—sie alle lieferten neuen Stoff in bisher unerhörtem Mass. Von entscheidender Wichtigkeit aber waren drei grosse Entdeckungen.

Die erste war der von der Entdeckung des mechanischen Aequivalents der Wärme (durch Robert Mayer, Joule und Colding) sich herleitende Nachweis der Verwandlung der Energie. Alle die zahllosen wirkenden Ursachen in der Natur, die bisher als sogenannte Kräfte ein geheimnisvolles, unerklärtes Dasein führten—mechanische Kraft, Wärme, Strahlung (Licht und strahlende Wärme), Elektrizität, Magnetismus, chemische Kraft der Verbindung und Trennung—sind jetzt nachgewiesen als besondre Formen, Daseinsweisen einer und derselben Energie, d. h. Bewegung; wir können nicht nur in der Natur stets vorgehende Verwandlung aus einer Form in die andre nachweisen, sondern sie selbst im Laboratorium und in der Industrie vollführen und zwar so, dass eine gegebene Menge von Energie in der einen Form stets einer bestimmten Menge von Energie in dieser oder jener andren Form entspricht. Wir können so die Wärmeeinheit in Kilogramm-Metern, etc. und die Einheiten der beliebigen Mengen von elektrischer oder chemischer Energie wieder in Wärmeeinheiten ausdrücken und umgekehrt; wir können ebenso den Energieverbrauch und die Energiezufuhr eines lebendigen Organismus messen und in einer beliebigen Einheit, z. B. in Wärmeeinheiten,

XV. ИЗ «ЛЮДВИГА ФЕЙЕРБАХА»
1886

Люди, взявшие на себя в пятидесятых годах в Германии роль разносчиков дешевого материализма, ни на шаг не пошли дальше своих учителей. Все новые успехи естественных наук служили им лишь новыми доводами против существования творца вселенной. Да они и не имели никакого призвания к дальнейшей разработке теории. Идеализм, премудрость которого к тому времени уже окончательно истощилась и который был смертельно ранен революцией 1848 г., имел, по крайней мере, то утешение, что материализм пал еще ниже. Фейербах был совершенно прав, отклоняя от себя всякую ответственность за *этот* материализм. Только ему не следовало смешивать учение тогдашних бродячих проповедников материализма с материализмом вообще.

Но около этого самого времени эмпирическое естествознание достигло такого под'ема и добилось столь блестящих результатов, что не только стало возможным полное преодоление механической односторонности XVIII столетия, но и само естествознание, благодаря доказательству существования в самой природе зависимостей и связей между различными областями исследования (механикой, физикой, химией, биологией и т. д.), превратилось из эмпирической науки в теоретическую, становясь, благодаря обобщению полученных результатов, системой материалистического познания природы. Механика газов; новосозданная органическая химия, научившаяся получать из неорганических веществ так называемые органические соединения и устранившая благодаря этому последний остаток загадочности этих органических соединений; датирующая с 1818 г. научная эмбриология, геология и палеонтология; сравнительная анатомия растений и животных—все эти отрасли знания доставили новый материал в необ'ятном количестве. Но решающее значение имели здесь три великих открытия.

Первым из них было доказательство превращения энергии, вытекавшее из открытия механического эквивалента теплоты (Робертом Майером, Джоулем и Кольдингом). Теперь было доказано, что все бесчисленные действующие в природе причины, которые до сих пор вели какое-то непонятное и таинственное существование в виде так называемых сил—механическая сила, теплота, излучение (свет и лучистая теплота), электричество, магнетизм, химическая сила соединения и разложения—являются особыми видами, формами существования одной и той же энергии, т.-е. движения. Мы не только можем показать происходящие постоянно в природе превращения энергии из одной формы в другую, но мы можем даже воспроизвести их в лаборатории и в индустрии так, что некоторому количеству энергии в одной форме соответствует всегда определенное количество энергии в той или иной другой форме. Таким образом, мы можем выразить единицу теплоты в килограммах и т. д. и единицы любых количеств электрической или химической энергии выразить в единицах теплоты, и наоборот; мы можем точно так же измерить количество энергии, полученной и потребленной каким-нибудь живым организмом, и выразить его в любой единице,—например, в единицах теплоты. Единство

ausdrücken. Die Einheit aller Bewegung in der Natur ist nicht mehr eine philosophische Behauptung, sondern eine naturwissenschaftliche Tatsache.

Die zweite—der Zeit nach frühere—ist die Entdeckung der organischen Zelle durch Schwann und Schleiden, der Zelle als der Einheit, aus deren Vervielfältigung und Differenzierung alle Organismen mit Ausnahme der niedrigsten entstehen und herauswachsen. Erst mit dieser Entdeckung erhielt die Untersuchung der organischen, lebendigen Naturprodukte—sowohl die vergleichende Anatomie und Physiologie wie die Embryologie—einen festen Boden. Der Entstehung, dem Wachstum und der Struktur der Organismen war das Geheimnis abgestreift; das bisher unbegreifliche Wunder hatte sich aufgelöst in einen nach einem für alle vielzelligen Organismen wesentlich identischen Gesetz sich vollziehenden Prozess.

Aber noch blieb eine wesentliche Lücke. Wenn alle vielzelligen Organismen—Pflanzen wie Tiere mit Einschluss des Menschen—aus je einer Zelle nach dem Gesetz der Zellenspaltung herauswachsen, woher dann die unendliche Verschiedenheit dieser Organismen? Diese Frage wurde beantwortet durch die dritte grosse Entdeckung, die Entwicklungstheorie, die zuerst von Darwin im Zusammenhang dargestellt und begründet wurde. So manche Umwandlungen diese Theorie auch noch im Einzelnen durchmachen wird, so löst sie im Ganzen und Grossen schon jetzt das Problem in mehr als genügender Weise. Die Entwicklungsreihe der Organismen von wenigen einfachen zu stets mannigfacheren und komplizierteren, wie wir sie heute vor uns sehen, und bis zum Menschen herauf ist in den grossen Grundzügen nachgewiesen; es ist damit nicht nur die Erklärung ermöglicht für den vorgefundenen Bestand an organischen Naturprodukten, sondern auch die Grundlage gegeben für die Vorgeschichte des Menschengeistes, für die Verfolgung seiner verschiednen Entwicklungsstufen vom einfachen strukturlosen, aber Reize empfindenden Protoplasma der niedrigen Organismen bis zum denkenden Menschenhirn. Ohne diese Vorgeschichte aber bleibt das Dasein des denkenden Menschenhirns ein Wunder.

Mit diesen drei grossen Entdeckungen sind die Hauptvorgänge der Natur erklärt, auf natürliche Ursachen zurückgeführt. Nur eins bleibt hier noch zu tun: die Entstehung des Lebens aus der unorganischen Natur zu erklären. Das heisst auf der heutigen Stufe der Wissenschaft nichts anders als: Eiweisskörper aus unorganischen Massen herzustellen. Dieser Aufgabe rückt die Chemie immer näher. Sie ist noch weit von ihr entfernt. Wenn wir aber bedenken, dass erst 1828 der erste organische Körper, der Harnstoff, von Wöhler aus unorganischem Material dargestellt wurde, und wie unzählige sogenannte organische Zusammensetzungen jetzt künstlich ohne irgend welche organische Stoffe dargestellt werden, werden wir der Chemie kein «Halt!» vor dem Eiweiss gebieten wollen. Bis jetzt kann sie jeden organischen Stoff darstellen, dessen Zusammensetzung sie genau kennt. Sobald die Zusammensetzung der Eiweisskörper einmal bekannt ist, wird sie an die Herstellung von lebendigem Eiweiss gehen können. Dass sie aber von heute auf morgen das leisten soll, was der Natur selbst nur unter sehr günstigen Umständen auf einzelnen Weltkörpern nach Millionen Jahren gelingt, das hiesse ein Wunder verlangen.

Somit steht die materialistische Naturanschauung heute auf ganz anders festen Füssen als im vorigen Jahrhundert. Damals war nur die Bewegung der Himmelskörper und die von irdischen festen Körpern unter dem Einfluss der Schwere einigermassen erschöpfend verstanden; fast das ganze Gebiet der Chemie und die ganze organische Natur blieben unverstandene Geheim-

всех форм движения в природе теперь уже не просто философское утверждение, а естественно-научный факт.

Вторым—хотя по времени и более ранним—открытием является открытие Шванном и Шлейденом органической клетки, как той единицы, из размножения и дифференцирования которой возникают и вырастают все организмы, за исключением низших. Только вместе с этим открытием стало твердо на ноги исследование органических, живых продуктов природы—как сравнительная анатомия и физиология, так и эмбриология. Покров тайны, окутывавший процесс возникновения и роста и структуру организмов, был сорван. Непонятное до сих пор чудо предстало в виде процесса, происходящего согласно тождественному по существу для всех многоклеточных организмов закону.

Но при всем том оставался еще один существенный пробел. Если все многоклеточные организмы—как растения, так и животные со включением человека—выросли каждый из одной клетки по закону клеточного деления, то чем же об'ясняется бесконечное разнообразие этих организмов? На этот вопрос дало ответ третье великое открытие: теория развития, впервые систематизированная и обоснованная Дарвином. Какие превращения ни предстоят в будущем этой теории в частностях, но в целом она уже и теперь решает рассматриваемую проблему более чем удовлетворительным образом. В основных чертах указан ряд развития организмов от немногих простых форм до все более разнообразных и сложных, как мы наблюдаем их в наше время, кончая человеком; этим дано было не только об'яснение существующих представителей органической жизни, но и заложена основа для предистории человеческого духа, для изучения различных ступеней его развития, начиная от простой бесструктурной, но испытывающей раздражение, протоплазмы низших организмов и кончая мыслящим человеческим мозгом. Без этой предистории существование мыслящего человеческого мозга остается чудом.

Благодаря этим трем великим открытиям основные процессы природы об'яснены, сведены к естественным причинам. Здесь остается добиться еще только одного: об'яснить возникновение жизни из неорганической природы. На современной ступени знания это означает попросту возможность изготовить белковые тела из неорганических веществ. Химия все более и более приближается к решению этой задачи, хотя она и далека еще от этого. Но, если мы вспомним, что только в 1828 г. Велер получил первое органическое тело, мочевину, из неорганических веществ, если мы обратим внимание на то, какое бесчисленное множество так называемых органических соединений получается теперь искусственным образом без помощи каких бы то ни было органических веществ, то мы не решимся, конечно, утверждать, что белок является непереходимым барьером для химии. В настоящее время она в состоянии изготовить всякое органическое вещество, состав которого она точно знает; лишь только будет точно известен состав белковых тел, химия сможет приступить к получению живого белка. Но требовать от химии, чтобы она дала в мгновение ока то, что самой природе при исключительно благоприятных обстоятельствах, только на отдельных планетах удалось сделать после миллионов лет—это значит требовать от нее чудес.

Таким образом, материалистическое мировоззрение в наше время, несомненно, более обосновано, чем в прошлом столетии. Тогда—до известной степени исчерпывающим образом—было об'яснено только движение небесных тел и движение земных твердых тел, происходящее под влиянием тяжести; почти вся область химии и вся органическая природа оставались

nisse. Heute liegt die ganze Natur als ein wenigstens in den grossen Grundzügen erklärtes und begriffenes System von Zusammenhängen und Vorgängen vor uns ausgebreitet. Allerdings heisst materialistische Naturanschauung weiter nichts als einfache Auffassung der Natur so, wie sie sich gibt, ohne fremde Zutat und daher verstand sie sich bei den griechischen Philosophen ursprünglich von selbst. Aber zwischen jenen alten Griechen und uns liegen mehr als zwei Jahrtausende wesentlich idealistischer Weltanschauung, und da ist die Rückkehr auch zum Selbstverständlichen schwerer, als es auf den ersten Blick scheint. Denn es handelt sich keineswegs um einfache Verwerfung des ganzen Gedankeninhalts jener zwei Jahrtausende, sondern um seine Kritik, um die Losschälung der innerhalb der falschen, aber für ihre Zeit und den Entwicklungsgang selbst unvermeidlichen idealistischen Form gewonnenen Resultate aus dieser vergänglichen Form. Und wie schwer das ist, beweisen uns jene zahlreichen Naturforscher, die innerhalb ihrer Wissenschaft unerbittliche Materialisten sind, ausserhalb derselben aber nicht nur Idealisten, sondern selbst fromme, ja orthodoxe Christen.

Alle diese epochemachenden Fortschritte der Naturwissenschaft gingen an Feuerbach vorüber, ohne ihn wesentlich zu berühren. Es war dies nicht so sehr seine Schuld als die der elenden deutschen Verhältnisse, kraft deren die Lehrstühle der Universitäten von hohlköpfigen eklektischen Flohknackern in Beschlag genommen wurden, während Feuerbach, der sie turmhoch überragte, in einsamer Dorfabgeschiedenheit fast verbauern musste. Daher kommt es, dass er über die Natur—bei einzelnen genialen Zusammenfassungen—so viel belletristisches Stroh dreschen muss. So sagt er: «Das Leben ist allerdings nicht Produkt eines chemischen Prozesses, nicht Produkt überhaupt einer vereinzelten Naturkraft oder Erscheinung, worauf der metaphysische Materialist das Leben reduziert; es ist ein Resultat der ganzen Natur».—Dass das Leben ein Resultat der ganzen Natur ist, widerspricht keineswegs dem Umstand, dass das Eiweiss, welches der ausschliessliche selbständige Träger des Lebens ist, unter bestimmten durch den ganzen Naturzusammenhang gegebenen Bedingungen entsteht, aber eben als Produkt eines chemischen Prozesses entsteht. Derselben Vereinsamung ist es zuzuschreiben, wenn Feuerbach sich eine Reihe unfruchtbarer und sich im Kreise drehender Spekulationen über das Verhältnis des Denkens zum denkenden Organ, dem Gehirn, verliert—ein Gebiet, worauf ihm Starcke mit Vorliebe folgt.

Genug, Feuerbach sträubt sich gegen den Namen Materialismus. Und nicht ganz mit Unrecht; denn er wird den Idealisten nie ganz los. Auf dem Gebiet der Natur ist er Materialist; aber auf dem Gebiet der menschlichen...

таинственными и загадочными. Теперь вся природа лежит перед нами, как некоторая система связей и процессов, об'ясненная и понятая, по крайней мере, в главных чертах. Материалистическое мировоззрение означает просто понимание природы такой, какова она есть, без всяких посторонних прибавлений, — и поэтому-то это материалистическое мировоззрение было первоначально у греческих философов чем-то само собой разумеющимся. Но между древними греками и нами лежит более двух тысяч лет идеалистического по существу мировоззрения, а в таком случае возврат даже к само собою разумеющемуся труднее, чем это кажется на первый взгляд, ибо дело идет не о простом отвержении всего теоретического содержания этих двух тысяч лет, а о критике его, о вылущении из преходящей идеалистической формы ценных результатов, добытых в рамках этой ложной, но неизбежной для своей эпохи по историческим условиям, формы. А как это трудно, доказывают нам те многочисленные естествоиспытатели, которые в пределах своей частной науки являются беспощадными материалистами, а вне ее не только идеалистами, но даже благочестивыми, правоверными христианами.

Все эти эпохосозидающие завоевания естествознания прошли мимо Фейербаха, не задели его глубоким образом. Ответственность за его ошибки падает единственно на жалкие немецкие отношения, благодаря которым профессорские кафедры исключительно замещались ничтожными эклектическими крохоборами, между тем как Фейербах, бывший бесконечно выше всех этих крохоборов, тупел и киснул в деревенском захолустьи. Этим и об'ясняется, что, когда он касается вопросов естествознания, то—за исключением отдельных гениальных обобщений—он так часто должен довольствоваться беллетристическими фразами. Так, например, он говорит: «Конечно, жизнь не есть продукт какого-нибудь химического процесса, вообще не есть продукт какой-нибудь отдельной силы природы, или явления, как это думает метафизический материалист в своем сведении к этому жизни; она—результат всей природы». То, что жизнь есть результат всей природы, нисколько не противоречит тому обстоятельству, что белок, являющийся исключительным, самостоятельным носителем жизни, возникает при определенных, даваемых всей связью природы условиях, но возникает все же как продукт химического процесса. Этому же одиночеству следует приписать то обстоятельство, что Фейербах ударяется в бесплодные и бесцельные спекуляции насчет отношения мышления к мыслящему органу, мозгу—область, в которую за ним так охотно следует Штарке.

Как бы то ни было, Фейербах восстает против названия материализм. И не без основания, ибо он не может освободиться окончательно от идеализма. В области природы он материалист. Но в области человеческой...

XVI. KARL SCHORLEMMER

Nicht nur die Wissenschaft aller Länder, auch die deutsche Sozialdemokratie trauert an dem Grab, das sich heute auf dem südlichen städtischen Friedhof von Manchester geschlossen hat. Der grosse Chemiker, der dort ruht, war Kommunist, ehe Lassalle in Deutschland auftrat; weit entfernt davon, aus seiner Ueberzeugung irgend welchen Hehl zu machen, war er bis zu seinem Tode aktives und regelmässige Beiträge zahlendes Mitglied der sozialistischen Partei Deutschlands.

Karl Schorlemmer war geboren am 30. September 1834 in Darmstadt, besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt und studierte dann Chemie in Giessen und Heidelberg. Nach vollendeten Studien ging er 1858 nach England, wo sich damals mehr als eine Karriere eröffnete für talentvolle Chemiker der Liebig'schen Schule. Während die meisten seiner jungen Kollegen sich auf die Industrie warfen, blieb er der Wissenschaft treu, wurde zuerst Assistent bei dem Privatchemiker August Smith, dann bei Roscoe, der kurz zuvor zum Professor der Chemie am neugegründeten Owen's College ernannt worden. 1861 wurde er, bisher Roscoe's Privat-Assistent, als offizieller Laboratoriums-Assistent vom Owen's College angestellt.

In diese sechziger Jahre fielen seine epochemachenden chemischen Entdeckungen. Die organische Chemie war endlich so weit, dass sie aus einem Haufen vereinzelnter, mehr oder weniger unvollkommener Angaben über die Zusammensetzung der organischen Körper sich in eine wirkliche Wissenschaft umwandeln konnte. Schorlemmer suchte sich die einfachsten dieser Körper als Untersuchungsgegenstand aus in der Ueberzeugung, dass hier die Grundlage der neuen Wissenschaft zu legen sei: Körper, die ursprünglich nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen, die aber, indem ein Teil ihres Wasserstoffs durch andere, einfache oder zusammengesetzte Stoffe ersetzt wird, in die mannigfaltigsten und verschiedenartigsten andern Körper übergehen; es waren dies die Paraffine, von denen die bekannteren sich im Petroleum vorfinden und von denen Alkohole, fette Säuren, Aether u.s.w. abgeleitet werden. Was wir heute von diesen Paraffinen wissen, verdanken wir hauptsächlich Schorlemmer. Er untersuchte die vorhandenen, der Reihe der Paraffine angehörenden Körper, trennte die einen von den anderen und stellte viele davon zum ersten Male rein dar; andere, die nach der Theorie vorhanden sein mussten, aber tatsächlich noch nicht bekannt waren, entdeckte er und stellte sie ebenfalls dar. So wurde er zu einem der Mitbegründer der heutigen wissenschaftlichen organischen Chemie.

Neben dieser seiner Spezialität beschäftigte er sich aber auch sehr mit der sogenannten theoretischen Chemie, d. h. mit den Grundgesetzen seiner Wissenschaft und mit dem Zusammenhang, in dem sie zu den angrenzenden Wissenschaften steht, also zur Physik und zur Physiologie. Und hier war er besonders befähigt. Er war der einzige bedeutende Naturforscher seiner Zeit, der es nicht verschmähte, aus dem damals vielverachteten, aber von ihm selbst hochgehaltenen Hegel zu lernen. Und mit Recht. Wer auf dem Gebiet der theoretischen, zusammenfassenden Naturwissenschaft etwas leisten will, der muss die Naturerscheinungen nicht als unveränderliche Grössen ansehen, wie die meisten tun, sondern als veränderliche, fliessende. Und das lernt man heutzutage immer noch am leichtesten bei Hegel.

Als ich anfangs der sechziger Jahre Schorlemmer kennen lernte—in kurzer Zeit waren Marx und ich innig befreundet mit ihm—kam er oft mit

XVI. КАРЛ ШОРЛЕММЕР

Не только люди науки во всех странах, но и социал-демократия в Германии со скорбью склоняется перед могилой, которая закрылась сегодня на южном городском кладбище в Манчестере. Великий химик, который покоится там, был коммунистом раньше, чем выступил в Германии Лассаль. Он был далек от того, чтобы скрывать свои убеждения, и до самой смерти был активным членом социалистической партии Германии и регулярно платил членские взносы.

Карл Шорлеммер родился 30 сентября 1834 года в Дармштадте, учился в гимназии в родном городе и затем изучал химию в университете в Гиссене и Гейдельберге. По окончании курса наук он переехал в 1858 году в Англию, где тогда открыта была карьера для талантливых химиков либихской школы. В то время как большинство его сверстников-коллег бросились в область промышленности, он остался верен науке. Сначала он был ассистентом у частного химика Августа Смита, затем у Роско, который незадолго до этого был назначен профессором вновь основанного Оуэнского колледжа. В 1861 году Шорлеммер, бывший до того частным ассистентом Роско, получил штатное место лаборанта Оуэнского колледжа.

К этим шестидесятым годам относятся его открытия в химии, произведшие эпоху в науке. Органическая химия настолько развилась, что из груды разрозненных, более или менее несовершенных данных о составе неорганических тел она могла превратиться в действительную науку. Шорлеммер выбрал об'ектом исследования простейшие из этих тел, в уверенности, что именно здесь надо положить основу новой науке: это — тела, в состав которых первоначально входят только углерод и водород; с заменой части их водорода другими, простыми или сложными, веществами, они превращаются в новые, разнообразнейшие, с различнейшими свойствами тела. Это были парафины, из которых более известные содержатся в нефти; из них получаются алкоголи, жирные кислоты, эфиры и т. д. Теми знаниями, которыми мы в настоящее время обладаем о парафинах, мы обязаны главным образом Шорлеммеру. Он исследовал известные в то время соединения, принадлежащие к группе парафинов, отделил один вид от другого, и многие из них были впервые получены им в чистом виде. Другие члены ряда, которые по теории должны были существовать, но в действительности не были еще найдены, были им открыты и им же получены. Таким образом он стал одним из основателей современной научной органической химии.

Наряду с этими специальными работами он еще много занимался так называемой теоретической химией, т.-е. основными законами своей науки и той связью, которая существует у нее со смежными науками, именно с физикой и физиологией. К этой области он был особенно призван. Он был единственным выдающимся естествоиспытателем своего времени, который не пренебрег изучением тогда всеми презираемого Гегеля, которого сам он высоко ценил. И вполне справедливо. Кто желает совершить кое-что в области теоретического общего естествознания, тот должен рассматривать явления природы не как неизменные величины, — что делает большинство,—а как изменчивые, текучие. А этому еще и поныне легче всего научиться у Гегеля.

Когда я познакомился с Шорлеммером в начале шестидесятых годов,—в короткое время Маркс и я подружились с ним,—он часто при-

zerschlagenem und zerfetztem Gesicht zu mir. Mit den Paraffinen war eben nicht zu spassen; diese meist noch unbekannten Körper explodierten alle Augenblicke unter seiner Hand, und so holte er sich manche ehrenvolle Wunde. Nur seiner Brille hat er's zu danken, dass er nicht seine Augen dabei verlor.

Damals war er schon vollständiger Kommunist, der von uns nur noch die ökonomische Begründung einer längst gewonnenen Ueberzeugung zu lernen hatte. Als er dann durch uns mit den Fortschritten der Arbeiterbewegung in den verschiedenen Ländern bekannt wurde, verfolgte er sie stets mit grossem Interesse, namentlich aber die Bewegung in Deutschland, seit diese über die ersten Stufen des reinen Lassalleanismus hinausging. Auch als ich Ende 1870 nach London zog, drehte sich der grösste Teil unserer lebhaften Korrespondenz um Naturwissenschaft und Parteiangelegenheiten.

Bis dahin war Schorlemmer trotz seines schon allgemein anerkannten Weltrufs in Manchester ein Mann in möglichst bescheidener Stellung geblieben. Das wurde von nun an anders. 1871 zum Mitglied der Royal Society, der englischen Akademie der Wissenschaften, vorgeschlagen, wurde er,—was nicht oft geschieht,—sogleich erwählt; 1874 endlich schuf Owen's College ausdrücklich für ihn eine neue Professur der organischen Chemie; bald darauf ernannte ihn die Universität Glasgow zum Ehrendoktor. Aber die äusseren Ehren machten absolut keinen Unterschied. Er war der bescheidenste Mensch von der Welt, eben weil seine Bescheidenheit auf der richtigen Erkenntnis seines eigenen Werts beruhte. Und eben deshalb nahm er diese Anerkennungen hin als selbstverständlich und deswegen gleichgültig.

Seine Ferien verbrachte er regelmässig in London bei Marx und mir mit Ausnahme der Zeit, die er in Deutschland verbrachte. Vor vier Jahren noch begleitete er mich auf einer «Spritztour» nach Amerika. Aber er war schon damals in seiner Gesundheit angegriffen; 1890 konnten wir noch nach Norwegen und dem Nordkap fahren, aber 1891 brach seine Gesundheit schon am Anfang einer versuchten gemeinsamen Reise zusammen, und seitdem ist er nicht mehr nach London gekommen. Seit Februar dieses Jahres fast ganz ans Haus und seit Mai ans Bett gefesselt, erlag er am 27. Juni einer Geschwulst in der Lunge.

Auch dieser Mann der Wissenschaft musste in eigener Person die Wirkungen des Sozialistengesetzes erproben. Vor sechs oder sieben Jahren ging er aus der Schweiz nach Darmstadt. Um diese Zeit war irgendwo eine Kiste mit «Sozialdemokraten», Züricher Ursprungs, der Polizei in die Hände gefallen. Wer konnte den Schmuggel besorgt haben als der sozialdemokratische Professor? Ein Chemiker ist ja nach Polizeibegriffen jedenfalls ein wissenschaftlich dressierter Schmuggler. Kurz—hausgesucht wurde bei seiner Mutter, bei seinem Bruder; der Professor war aber in Höchst. Sofort telegraphiert; auch dort Haussuchung, wobei man aber etwas ganz Unerwartetes fand, nämlich einen englischen Pass. Schorlemmer hatte sich nämlich nach Erlass des Sozialistengesetzes in England naturalisieren lassen. Vor diesem englischen Pass machte die Polizei Halt; vor diplomatischen Verwicklungen mit England genierte man sich doch. Und so war das Ende vom Lied ein grosser Skandal in Darmstadt, der uns bei den nächsten Wahlen mindestens 500 Stimmen wert war.

Im Namen des Parteivorstandes habe ich auf dem Grabe des treuen Freundes und Parteigenossen einen Kranz mit roten Schleifen und der Inschrift: «From the Executive of the Social-Democratic Party of Germany», niedergelegt.

London, den 1. Juli 1892.

ходил ко мне с синяками и рубцами на лице. С парафинами ведь шутки плохи; эти, большею частью еще неизвестные, тела каждую минуту взрывались у него в руках, и таким образом он получил немало почетных ран. Только своим очкам он обязан тем, что не лишился при этом зрения.

Тогда он был уже законченным коммунистом, которому оставалось только изучить с нашей помощью экономическое обоснование давно усвоенных им убеждений. Затем, познакомившись через нас с успехами рабочего движения в различных странах, он постоянно следил за ним с большим интересом, и особенно за движением в Германии, с того времени как оно перешагнуло первые ступени чистого лассальянства. И когда я в конце 1870 года переехал в Лондон, наша оживленная переписка большею частью вращалась вокруг естествознания и партийных вопросов.

До этого времени, несмотря на общепризнанную мировую известность, Шорлеммер занимал в Манчестере очень скромное положение. Но затем дело пошло иначе. В 1871 году он был предложен в члены Королевского Общества — английской академии наук; и—что не часто случается — тотчас же был избран им. В 1874 году Оуэнский колледж создал, наконец, — специально для него — новую кафедру органической химии. Вскоре после этого Глазговский университет избрал его почетным доктором. Но внешние почести абсолютно не изменили его. Это был скромнейший в мире человек именно потому, что его скромность основывалась на правильном сознании своей собственной ценности. И именно по этой причине он принимал эти признания как нечто само собой разумеющееся, и поэтому—спокойно.

Свои каникулы он проводил регулярно в Лондоне у Маркса и у меня, за исключением того времени, которое он бывал в Германии. Еще четыре года тому назад он принял участие со мной в «экскурсии» в Америку. В 1890 году мы могли еще поехать в Норвегию, к Нордкапу, но в 1891 году уже в начале предпринятого нами совместно путешествия его здоровье расстроилось, и с того времени он больше не приезжал в Лондон. С февраля этого (1892) года он почти не покидал квартиры, а с мая был прикован к постели и умер 27 июня от опухоли в легком.

И этому человеку науки пришлось на самом себе испытать действие закона о социалистах. Шесть или семь лет тому назад поехал он из Швейцарии в Дармштадт. В это время где-то попался в руки полиции ящик с «Социал-Демократом» цюрихского изготовления. Кто иной мог провести эту контрабанду, кроме профессора-социал-демократа? По полицейским понятиям химик—это ведь во всяком случае научно-выдрессированный контрабандист. Коротко сказать—был произведен обыск у его матери, у его брата. Но профессор оказался в Гехсте. Немедленно дана была телеграмма; явились туда с обыском, но при этом нашли нечто совершенно неожиданное, именно английский паспорт. Дело в том, что после издания в Германии закона о социалистах он принял английское подданство. Перед этим английским паспортом полиция спасовала: дипломатические осложнения с Англией все-таки нежелательны. Таким образом финалом этой пьесы был громкий скандал в Дармштадте, который на ближайших выборах доставил нам по меньшей мере 500 новых голосов.

От имени Исполнительного Комитета я возложил на могилу верного друга и партийного товарища венок с красными лентами и надписью: «От Исполнительного Комитета Германской социал-демократической партии».

Лондон, 1 июля 1892 г.

VARIANTE DER EINLEITUNG ZUM «ANTI-DUHRING»

Der moderne Sozialismus, so sehr er auch der Sache nach entstanden ist aus der Anschauung der in der vorgefundenen Gesellschaft bestehenden Klassengegensätze von Besitzenden und Besitzlosen, Arbeitern und Ausbeutern, erscheint doch in seiner theoretischen Form zunächst als eine konsequentere, weiter getriebene Fortführung der von den grossen französischen Aufklärern des 18. Jahrhunderts aufgestellten Grundsätze, wie denn seine ersten Vertreter, Morelly und Mably, auch zu diesen gehörten.

Wie jede neue Theorie musste er zunächst anknüpfen an das vorliegende Gedankenmaterial, obwohl seine Wurzel in den materiellen Tatsachen lag.

Die grossen Männer, die in Frankreich die Köpfe für die kommende gewaltige Revolution klärten, traten selbst äusserst revolutionär auf. Für sie galt keine bestehende Autorität. Alles—Religion, Naturanschauung, Staatsordnung, Gesellschaft—wurde der schonungslosesten Kritik unterworfen. Alles sollte vor dem richtenden Verstande seine Existenz rechtfertigen, oder auf sie verzichten. Der denkende Verstand wurde als alleiniger Masstab hingestellt. Es war die Zeit, wo—wie Hegel sagt—die Welt auf den Kopf gestellt wurde, zuerst in dem Sinne, dass der Kopf des Menschen die durch das Denken gefundenen Sätze auch als Grundlage aller menschlichen Anschauung, Handlung und Vergesellschaftung anerkannt sein wollte, und dann später in dem Sinn, dass, als die Wirklichkeit diesen Sätzen durchaus widersprechend gefunden war, in der Tat auch der oberste nach unten gekehrt wurde. Alle bisherigen Gesellschafts-und Staatsformen, alle altüberlieferten Anschauungen wurden als unvernünftig verworfen und in einen Topf geworfen; die Welt hatte sich bisher von törichten Vorurteilen leiten lassen; jetzt erst brach das Tageslicht des Reiches der Vernunft an, und alles Vergangene verdiente nur Mitleid und Verachtung.

Wir wissen jetzt, dass dies Reich der Vernunft weiter nichts war als das idealisierte Reich der Bourgeoisie, dass die ewige Gerechtigkeit, wie sie damals proklamiert wurde, ihre entsprechende Verwirklichung fand in der Bourgeoisjustiz, dass der Vernunftstaat, der Rousseausche Gesellschaftsvertrag, ins Leben trat und neu ins Leben treten konnte als bürgerlich-demokratische Republik. So wenig wie zu irgend einer früheren Zeit konnten die grossen Denker des 18. Jahrhunderts über die Schranken hinaus, die ihnen ihre eigene Epoche gesetzt hatte.

Aber neben dem Gegensatz zwischen Adel, Monarchie und Bürgertum bestand der allgemeine Gegensatz von Ausbeutern und Ausgebeuteten, armen Arbeitern und reichen Müssiggängern,—war es ja doch dieser Umstand, der es den Vertretern der Bourgeoisie möglich machte, sich als Vertreter der leidenden Menschheit hinzustellen—ja bereits, wenn auch noch unentwickelt und nicht in den Vordergrund sich drängend, der Gegensatz zwischen Arbeitern und Kapitalisten. Und diese trieben einzelne Köpfe, mit der Kritik weiterzugehn, die Forderungen der Gleichheit bis auf die Gleichheit nicht nur der politischen Rechte, sondern auch der sozialen Lage auszudehnen, die Aufhebung der Klassenunterschiede zu verlangen. In St. Simon liefen beide Richtungen durcheinander, bei den französischen asketischen Kommunisten war die letztere vorherrschend. Durch Owen wurde

ВАРИАНТ ВВЕДЕНИЯ К «АНТИ-ДЮРИНГУ»

Современный социализм, несмотря на то, что по существу он возник из осознания царивших в наблюдаемом им обществе классовых противоречий между собственниками и неимущими, между рабочими и эксплоататорами,—в своей теоретической форме является прежде всего дальнейшим и более последовательным продолжением основных принципов, выдвинутых великими французскими просветителями XVIII века, и его первые представители, Морелли и Мабли, недаром принадлежали к их числу.

Подобно всякой новой теории, он должен был исходить из уже имевшегося запаса идей, хотя корнями он был связан с материальными фактами.

Великие мужи, подготовившие во Франции умы для восприятия грядущей могучей революции, сами выступили в высшей степени революционно. Они не признавали никакого авторитета. Религия, взгляд на природу, государственный строй, общество—все было подвергнуто беспощадной критике. Все должно было оправдать свое существование перед судилищем разума или же от своего существования отказаться. Мыслящий ум был признан единственным мерилом всех вещей. Это было время, когда, по выражению Гегеля, мир был поставлен на голову,—сперва в том смысле, что человеческая голова потребовала, чтобы найденные умом положения были признаны также основой человеческого созерцания, действия, обобществления, а впоследствии и в том смысле, что, когда действительность была об'явлена противоречащей этим положениям, все было перевернуто вверх дном. Все существовавшие дотоле государственные и общественные порядки, все унаследованные от прошлого воззрения были отвергнуты как неразумные и свалены в одну кучу. Мир в течение прошедших веков руководился нелепыми предрассудками; лишь теперь его озарил яркий свет разума, и все прошлое заслуживало лишь сострадания и презрения.

Теперь мы знаем, что это царство разума было не больше как идеализированное царство буржуазии, что вечная справедливость, которая тогда была прокламирована, нашла свое осуществление в буржуазной юстиции, что разумное государство, Contrat Social Руссо, воплотилось в буржуазно-демократическую республику,—и ни во что другое воплотиться не могло. Великие мыслители XVIII века—как и мыслители всех предыдущих веков—не могли выйти из тех границ, которые им поставила их эпоха.

Но рядом с противоречиями между дворянством, монархией и буржуазией существовало общее противоречие между эксплоататорами и эксплоатируемыми, между неимущими рабочими и богатыми бездельниками, и вот это давало представителям буржуазии возможность выступать в качестве представителей страждущего человечества. Ведь уже намечалась — не выдвигаясь покуда на первый план — противоположность между рабочими и капиталистами. Это заставляло отдельные выдающиеся умы углублять свою критику, требовать равенства не только политических прав, но и социального положения, добиваться уничтожения классовых противоречий. В Сен-Симоне оба направления скрестились, у французских аскетических коммунистов второе заняло доминирующее место. Через Оуэна оно, в тесной связи с французским

sie in direkter Anknüpfung an den französischen Materialismus systematisch entwickelt im Lande der entwickeltsten kapitalistischen Produktion und der dadurch erzeugten Gegensätze.

Diesbezügliche Entwicklung von ihrem Beginn an mit diesem Gegensatz behaftet. Th. Münzer, Levellers, Utopia, Th. Morus etc.

Die neue Umgestaltung der Gesellschaft soll wieder beruhen auf den ewigen Gesetzen der Vernunft und der Gerechtigkeit, die aber von denen der bürgerlichen Aufklärer himmelweit verschieden sind. Auch die durch die Aufklärung und nach ihren Grundsätzen eingerichtete Welt ist unvernünftig und ungerecht, und wird daher ebenso sehr in den Topf des Verwerflichen geworfen wie alle früheren Gesellschafts-und Staatsformen, und dass die wirkliche Vernunft und Gerechtigkeit bisher nicht in der Welt geherrscht, rührt daher, dass sie eben bisher nicht erkannt wurden. Es fehlte eben der geniale einzelne Mann, der jetzt aufgetreten' und die Wahrheit erkannt hat. Dass er aufgetreten, ist nicht ein im Zusammenhang der menschlichen Entwicklung notwendiges, unvermeidliches Ereignis, sondern ein reiner Glücksfall. Er hätte ebenso gut 500 Jahre früher geboren werden können und hätte dann der Menschheit 500 Jahre Leiden und Irrtümer erspart.

материализмом, получило систематическое развитие в стране самого развитого капиталистического производства и порожденных им общественных противоречий.

Это развитие с самого начала было отмечено этим противоречием. Т. Мюнцер, левеллеры, Утопия, Томас Мор и т. д.

Новые преобразования общества опять строятся на вечных законах разума и справедливости, которые, однако, как небо от земли, отличаются от законов буржуазных просветителей. Мир, организованный «просвещением» и его принципами, тоже неразумен и несправедлив, а поэтому отвергается наряду со всеми прежними государственными и общественными порядками; причина же того, что истинный разум и истинная справедливость доселе не правили миром, заключается в том, что до сих пор они не были познаны. Нужно было появление одного гениального человека, который, наконец, пришел и познал их. Появление его не является необходимым звеном в цепи человеческого развития; оно— чистая случайность. Он мог бы точно так же родиться на 500 лет раньше, и тогда бы человечество страдало и заблуждалось на 500 лет меньше.

ZITATENANHANG

Ad p. 6.

Diese Notiz stimmt fast wörtlich überein mit dem Brief, den Engels am 30. Mai 1873 an Marx richtet. Die in ( ) beigefügten Bemerkungen hat der Chemiker Carl Schorlemmer dem Brief hinzugefügt. Der Brief lautet:

30. Mai 1873.

«Lieber Mohr!

Heute morgen im Bett ist mir folgendes Dialektische über die Naturwissenschaften in den Kopf gekommen:

Gegenstand der Naturwissenschaft—der sich bewegende Stoff, die Körper. Die Körper sind nicht von der Bewegung zu trennen, ihre Formen und Arten nur in ihr zu erkennen, von Körpern ausser der Bewegung, ausser allem Verhältnis zu den anderen Körpern, ist nichts zu sagen. Erst in der Bewegung zeigt der Körper, was er ist. Die Naturwissenschaft erkennt daher die Körper, indem sie sie in ihrer Beziehung aufeinander, in der Bewegung, betrachtet. Die Erkenntnis der verschiedenen Bewegungsformen ist die Erkenntnis der Körper. Die Untersuchung dieser verschiedenen Bewegungsformen also Hauptgegenstand der Naturwissenschaft. (Sehr gut; meine eigene Ansicht.—*C. S.)*.

1. Die einfachste Bewegungsform ist die Ortsveränderung (innerhalb der Zeit, um dem alten Hegel einen Gefallen zu tun)—mechanische Bewegung.

a. Bewegung eines einzelnen Körpers existiert nicht; relativ gesprochen kann jedoch der Fall als ein solcher gelten. Die Bewegung nach einem, vielen Körpern gemeinsamen Mittelpunkt. Sobald aber der Einzelkörper in einer anderen Richtung als nach dem Zentrum sich bewegen soll, fällt er zwar noch immer unter die Gesetze der Fallbewegung, aber diese modifizieren sich (Ganz richtig!)

b. In Gesetze der Flugbahn und führen direkt auf die Wechselbewegung mehrerer Körper — planetarische usw. Bewegung, Astronomie, Gleichgewicht,—temporär oder scheinbar in der Bewegung selbst. Das wirkliche Resultat dieser Bewegungsart ist aber schliesslich immer—der Kontakt der sich bewegenden Körper, sie fallen ineinander.

c. Mechanik des Kontakts—sich berührende Körper. Gewöhnliche Mechanik, Hebel, schiefe Ebene usw. Aber der Kontakt erschöpft hiermit seine Wirkungen nicht. Er äussert sich unmittelbar in zwei Formen: Reibung und Stoss. Beide haben die Eigenschaft, dass sie bei bestimmtem Intensitätsgrad und unter bestimmten Umständen neue, nicht mehr bloss mechanische Wirkungen erzeugen: Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus.

2. Eigentliche Physik, Wissenschaft dieser Bewegungsformen, die nach Untersuchung jeder einzelnen feststellt, dass sie unter bestimmten Bedingungen ineinander übergehen, und schliesslich findet, dass sie alle bei bestimmtem Intensitätsgrad, der nach den verschiedenen bewegten Körpern wechselt, Wirkungen hervorbringen, die über die Physik übergreifen, Veränderungen der inneren Struktur der Körper—chemische Wirkungen.

3. Chemie. Für die Untersuchung der früheren Bewegungsformen war es mehr oder minder gleichgültig, ob sie an belebten oder unbelebten Körpern gemacht wurden. Die unbelebten zeigten sogar die Phänomene in ihrer grössten Reinheit. Die Chemie dagegen kann die chemische Natur der wichtigsten Körper nur an Stoffen erkennen, die aus dem Lebensprozess hervorgegangen sind; ihre Hauptaufgabe wird mehr und mehr, diese Stoffe künstlich herzustellen. Sie bildet den Uebergang zur Wissenschaft des Organismus, aber der dialektische Uebergang ist erst dann herzustellen, wenn die Chemie den wirklichen entweder gemacht hat oder auf dem Sprung steht, ihn zu machen. (That's the point!—*C. S.*).

4. Organismus—hier lasse ich mich vorläufig auf keine Dialektik ein. (Ich auch nicht.—*C. S.*).

Da Du dort im Zentrum der Naturwissenschaften sitzest, so wirst Du am besten imstande sein, zu beurteilen, was daran ist. Dein *F. E.*

Wenn Ihr glaubt, dass was an der Sache ist, so sprecht nicht davon, damit nicht irgend ein lausiger Engländer die Sache stiehlt, das Verarbeiten wird immer noch viel Zeit erfordern.»

Ad p. 8.

Die herangezogenen Hegel'schen Stellen sind entnommen aus: H e g e l, G. W. F., Werke. Vollständige Ausgabe durch einen Verein von Freunden des Verewigten: D. Th. Marheineke, D. J. Schulze usw. Vol. 6. E n z y k l o p ä d i e d e r p h i l o s o p h i s c h e n W i s s e n s c h a f t e n i m G r u n d r i s s e. Erster Teil: D i e L o g i k. Zweite Auflage. Berlin, Dunker und Humblot, 1843.

p. 9:

«Man gibt zu, dass man die andern Wissenschaften studiert haben müsse, um sie zu kennen, und dass man erst vermöge einer solchen Kenntnis berechtigt sei, ein Urteil über sie zu haben. Man giebt zu, dass um einen Schuh zu verfertigen, man dies gelernt und geübt haben müsse, obgleich jeder an seinem Fusse den Masstab dafür und Hände und in ihnen die natürliche Geschicklichkeit zu dem erforderlichen Geschäfte besitze. Nur zum Philosophieren selbst soll dergleichen Studium, Lernen und Bemühung nicht erforderlich sein.»

p. 11:

«Aber die Abtrennung der Wirklichkeit von der Idee ist besonders bei dem Verstande beliebt, der die Träume seiner Abstraktionen für etwas Wahrhaftes hält, und auf das S o l l e n, das er vornehmlich auch im politischen Felde gern vorschreibt, eitel ist, als ob die Welt auf ihn gewartet hätte, um zu erfahren, wie sie sein s o l l e, aber nicht sei; wäre sie wie sie sein soll, wo bliebe die Altklugheit seines Sollens?»

p. 35:

«Für das S i n n l i c h e wird zunächst sein äusserlicher Ursprung, die Sinne oder Sinneswerkzeuge, zur Erklärung genommen. Allein die Nennung des Werkzeuges gibt keine Bestimmung für das, was damit erfasst wird. Der Unterschied des S i n n l i c h e n vom Gedanken ist darein zu setzen, dass die Bestimmung von jenem die E i n z e l n h e i t ist, und indem das Einzelne (ganz abstrakt das Atome) auch im Zusammenhange steht, so ist das Sinnliche ein A u s s e r e i n a n d e r, dessen nähere abstrakte Formen das N e b e n- und das N a c h e i n a n d e r sind.»

p. 40, 41:

«Unser Verhalten zu Naturerscheinungen:

«Wir bemerken z. B. Blitz und Donner. Diese Erscheinung ist uns bekannt, und wir nehmen sie oft wahr. Aber der Mensch ist mit der blossen Bekanntschaft, mit der nur sinnlichen Erscheinung nicht zufrieden, sondern will dahinter kommen, will wissen, was sie ist, will sie begreifen. Man denkt, deshalb nach, will die Ursache wissen, als ein von der Erscheinung als solcher Unterschiedenes, das Innere in seinem Unterschied von dem bloss Aeusseren. Man verdoppelt so die Erscheinung, bricht sie entzwei in Inneres und Aeusseres, Kraft und Aeusserung, Ursache und Wirkung. Das Innere, die Kraft, ist hier wieder das Allgemeine, das Dauernde, nicht dieser und jener Blitz, diese und jene Pflanze, sondern das in Allem dasselbe Bleibende. Das Sinnliche ist ein Einzelnes und Verschwindendes, das Dauernde darin lernen wir durch das Nachdenken kennen. Die Natur zeigt uns eine unendliche Menge einzelner Gestalten und Erscheinungen; wir haben das Bedürfnis, in diese Mannigfaltigkeit Einheit zu bringen; wir vergleichen deshalb und suchen das Allgemeine eines Jeden zu erkennen. Die Individuen werden geboren und vergehen, die Gattung ist das Bleibende in ihnen, das in Allem Wiederkehrende, und nur für das Nachdenken ist dasselbe vorhanden. Hierher gehören auch die Gesetze, so z. B. die Gesetze der Bewegung der himmlischen Körper. Wir sehen die Gestirne heute hier und morgen dort; diese Unordnung ist dem Geist ein Unangemessenes, dem er nicht traut, denn er hat den Glauben an eine Ordnung, an eine einfache, konstante und allgemeine Bestimmung. In diesem Glauben hat er sein Nachdenken auf die Erscheinungen gewendet und hat ihre Gesetze erkannt, die Bewegung der himmlischen Körper auf eine allgemeine Weise festgesetzt, sodass aus diesem Gesetz sich jede Ortsveränderung bestimmen und erkennen lässt.»

p. 42:

«Dasjenige, was beim Nachdenken herauskömmt, ist ein Produkt unsers Denkens. So hat z. B. Solon die Gesetze, welche er den Atheniensern gab, aus seinem Kopf hervorgebracht.»

p. 45:

«Die Logik fällt daher mit der Metaphysik zusammen, der Wissenschaft der Dinge in Gedanken gefasst, welche dafür galten, die Wesenheiten der Dinge auszudrücken.»

p. 53:

«Bei der Erfahrung kömmt es darauf an, mit welchem Sinn man an die Wirklichkeit geht. Ein grosser Sinn macht grosse Erfahrungen und erblickt in dem bunten Spiel der Erscheinung das, worauf es ankömmt.

p. 56 Vergleicht Hegel die kindliche Unschuld mit dem Zustande der ersten Menschen vor dem Sündenfall im mosaischen Mythus.»

Ad p. 10.

W Goethe widerspricht zuerst 1820 und später wiederholt dem 1732 erschienenen Gedicht A. von Haller's:

«Ins Innre der Natur dringt kein erschaffner Geist;
Zu glücklich, wenn sie noch die äussere Schale weist.»

Hegel, Logik.

p. 95, § 44:

«Die Kategorien sind daher unfähig, Bestimmungen des Absoluten zu sein, als welches nicht in einer Wahrnehmung gegeben ist, und der Verstand oder die Erkenntnis durch die Kategorien ist darum unvermögend, die Dinge an sich zu erkennen.

Das Ding an sich (und unter dem Ding wird auch der Geist, Gott, befasst) drückt den Gegenstand aus, insofern von Allem, was er für das Bewusstsein ist, von allen Gefühlsbestimmungen, wie von allen bestimmten Gedanken desselben abstrahiert wird. Es ist leicht zu sehen, was übrig bleibt,—das völlige Abstraktum, das ganze Leere, bestimmt nur noch als Jenseits; das Negative der Vorstellung, des Gefühls, des bestimmten Denkens usf. Ebenso einfach aber ist die Reflexion, dass dies Caput mortuum selbst nur das Produkt des Denkens ist, eben des zur reinen Abstraktion fortgegangenen Denkens, des leeren Ich, das diese leere Identität seiner selbst sich zum Gegenstande macht. Die negative Bestimmung, welche diese abstrakte Identität als Gegenstand erhält, ist gleichfalls unter den Kantischen Kategorien aufgeführt, und ebenso etwas ganz Bekanntes, wie jene leere Identität.—Man muss sich hiernach nur wundern, so oft wiederholt gelesen zu haben, man wisse nicht, was das Ding-an-sich sei; und es ist nichts leichter als dies zu wissen.»

Ad p. 12:

Hegel, Logik.

p. 222:

«In der Sphäre des Seins ist die Bezogenheit nur an sich; im Wesen dagegen ist dieselbe gesetzt. Dies ist also überhaupt der Unterschied der Formen des Seins und des Wesens. Im Sein ist Alles unmittelbar, im Wesen dagegen ist Alles relativ.»

p. 268:

«Das Verhältnis des Ganzen und der Teile, als das unmittelbare Verhältnis, ist überhaupt ein solches, welches dem reflektierenden Verstand sehr nahe liegt, und mit welchem sich derselbe um deswillen häufig auch da begnügt, wo es sich in der Tat um tiefere Verhältnisse handelt. So sind z. B. die Glieder und Organe eines lebendigen Leibes nicht bloss als dessen Teile zu betrachten, da dieselben das, was sie sind, nur in ihrer Einheit sind und sich gegen dieselbe keineswegs als gleichgültig verhalten. Zu blossen Teilen werden diese Glieder und Organe erst unter den Händen des Anatomen, welcher es dann aber auch nicht mehr mit lebenden Körpern, sondern mit Kadavern zu tun hat. Es ist damit nicht gesagt, dass solche Zerlegung überhaupt nicht stattfinden sollte, wohl aber dass das äusserliche und mechanische Verhältnis des Ganzen und der Teile nicht hinreicht, um das organische Leben in seiner Wahrheit zu erkennen.»

Ad p. 14.

Hegel, Logik.

p. 235:

«Weiter bleiben wir dann aber auch nicht dabei stehen, die Dinge bloss als verschieden zu betrachten, sondern wir vergleichen dieselben mit einander und wir erhalten hierdurch die Bestimmungen der Gleichheit und der Ungleichheit. Das Geschäft der endlichen Wissenschaften besteht zum grossen Teil in der Anwendung

dieser Bestimmungen, und man pflegt heutzutage, wenn von wissenschaftlicher Behandlung die Rede ist, darunter vorzugsweise dasjenige Verfahren zu verstehen, welches darauf ausgeht, die zur Betrachtung gezogenen Gegenstände mit einander zu vergleichen.»

p. 152, 153:

«So sagt man z. B., der Mensch ist sterblich, und betrachtet dann das Sterben als etwas, das nur in äussern Umständen seinen Grund hat, nach welcher Betrachtungsweise es zwei besondere Eigenschaften des Menschen sind, lebendig und auch sterblich zu sein. Die wahrhafte Auffassung aber ist diese, dass das Leben als solches den Keim des Todes in sich trägt, und dass überhaupt das Endliche sich in sich selbst widerspricht und dadurch sich aufhebt.»

Ad p. 16.

Hegel, Logik.

p. 256:

«Man sagt wohl, dieses Tier besteht aus Knochen, Muskeln, Nerven usw., allein es leuchtet unmittelbar ein, dass es damit eine andere Bewandnis hat, als mit dem Bestehen eines Stücks Granit aus den vorhergenannten Stoffen. Diese Stoffe verhalten sich vollkommen gleichgültig gegen ihre Vereinigung und können auch ebenso gut ohne dieselbe bestehen, wohingegen die verschiedenen Teile und Glieder des organischen Leibes nur in ihrer Vereinigung ihr Bestehen haben und getrennt von einander aufhören als solche zu existieren.»

p. 258:

«Die Auffassung der Materie als ursprünglich vorhanden und als an sich formlos ist übrigens sehr alt und begegnet uns schon bei den Griechen, zunächst in der mythischen Gestalt des Chaos, welches als die formlose Grundlage der existierenden Welt vorgestellt wird.»

p. 259:

«Die im Ding ebenso gesetzte Negation als Selbständigkeit der Materien kommt in der Physik als die Porosität vor. Jede der vielen Materien (Färbestoff, Riechstoff und andere Stoffe, nach einigen darunter auch Schallstoff, dann ohnehin Wärmestoff, elektrische Materie usw.) ist auch negiert, und in dieser ihrer Negation, ihren Poren, sind die vielen andern selbständigen Materien, die ebenso porös sind, und in sich die andern so gegenseitig existieren lassen. Die Poren sind nichts Empirisches, sondern Erdichtungen des Verstandes, der das Moment der Negation der selbständigen Materien auf diese Weise vorstellt, und die weitere Ausbildung der Widersprüche mit jener nebulosen Verwirrung, in der alle selbständig und alle in einander ebenso negiert sind, deckt.

— Wenn auf gleiche Weise im Geiste die Vermögen oder Tätigkeiten hypostasiert werden, so wird ihre lebendige Einheit ebenso zur Verwirrung des Einwirkens der einen in die andere.»

Ad p. 20.

Hegel, Vol. 7. Vorlesungen über die Naturphilosophie als der Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse zweiter Teil. Berlin, Duncker und Humblot, 1842.

p. 79:

«Aber es ist nicht darum zu tun, dass eine solche Richtung existiere, sondern dass sie getrennt von der Schwere für sich existiere, wie sie in der Kraft vollends verselbständigt vorgestellt wird. Newton versichert ebendaselbst, dass eine bleierne Kugel in coelos abiret et motu abeundi pergeret in infinitum, wenn (freilich: wenn) man ihr nur die gehörige Geschwindigkeit erteilen könnte. Solche Trennung der äusserlichen und der wesentlichen Bewegung gehört weder der Erfahrung noch dem Begriffe, nur der abstrahierenden Reflexion an. Ein Anderes ist es, sie, was notwendig ist, zu unterscheiden, so wie mathematisch sie als getrennte Linien zu verzeichnen, als getrennte quantitative Faktoren zu behandeln usf., ein Anderes — sie als physisch selbständige Existenzen zu betrachten.»

p. 65:

«Der Bewegung Wesen ist, die unmittelbare Einheit des Raums und der Zeit zu sein: sie ist die durch den Raum reale bestehende Zeit oder der durch die Zeit erst wahrhaft unterschiedene Raum. So wissen wir, zur Bewegung gehört Raum und Zeit; die Geschwindigkeit, das Quantum von Bewegung ist Raum in Verhältnis zu bestimmter Zeit, die verflossen ist. Man sagt auch, Bewegung ist Beziehung von Raum und Zeit; die

nähere Weise dieser Beziehung war aber zu begreifen. Erst in der Bewegung hat nun Raum und Zeit Wirklichkeit.»

p. 67:

«Raum und Zeit sind mit Materie erfüllt. Der Raum ist seinem Begriffe nicht angemessen; es ist daher der Begriff des Raumes selbst, der in der Materie sich Existenz verschafft. Man hat oft mit der Materie angefangen und Raum und Zeit dann als Formen derselben angesehen. Das Richtige daran ist, dass die Materie das Reale an Raum und Zeit ist. Aber diese müssen uns wegen ihrer Abstraktion hier als das Erste vorkommen; und dann muss sich zeigen, dass die Materie ihre Wahrheit ist. Wie es keine Bewegung ohne Materie gibt, so auch keine Materie ohne Bewegung. Die Bewegung ist der Prozess, das Uebergehen von Zeit in Raum und umgekehrt: die Materie dagegen die Beziehung von Raum und Zeit, als ruhende Identität. Die Materie ist die erste Realität, das daseiende Fürsichsein; sie ist nicht nur abstraktes Sein, sondern positives Bestehen des Raums, aber als ausschliessend anderen Raum.»

Ad p. 24.

Draper, J. W., History of the Intellectual Development of Europe. 2 Vol. London, Bell and Sons, 1875.

Ad p. 26.

Grove W. R., The Correlation of Physical Forces 3-d ed. London, Longmans, 1855.

p. 10—14:

«Instead of regarding the proper object of physical science as a search after essential causes, I believe it ought to be, and must be, a search after facts and relations,—that although the word Cause may be used in a secondary and concrete sense, as meaning antecedent forces, yet in abstract sense it is totally inapplicable: we cannot predicate of any physical agency that it is abstractedly the cause of another; and if, for the sake of convenience, the language of secondary causation be permissible, it should be only with reference to the special phenomena referred to, as it can never be generalised.

The misuse, or rather varied use, of the term Cause, has been a source of great confusion in physical theories, and philosophers are even now by no means agreed as to their conception of causation. The most generally received view of causation, that of Hume, refers it to invariable antecedence—i. e., we call that a cause, which invariably precedes, that an effect, which invariably succeeds. Many instances of invariable sequence might however be selected, which do not present the relation of cause and effect, thus, as Reed observes and Brown does not satisfactorily answer, day invariably precedes night, and yet day is not the cause of night. The seed, again, precedes the plant, but is not the cause of it; so that when we study physical phenomena it becomes difficult to separate the idea of causation from that of force, and these have been regarded as identical by some philosophers. To take an example which will contrast these two views: if a floodgate be raised, the water flows out; in ordinary parlance, the water is said to flow b e c a u s e the floodgate is raised: the sequence is invariable; no floodgate, properly so called, can be raised without the water flowing out, and yet in another, and perhaps more strict, sense, it is the gravitation of the water which c a u s e s it to flow. But though we may truly say that, in this instance, gravitation causes the water to flow, we cannot in truth abstract the proposition and say, generally, that gravitation is the cause of water flowing, as water may flow from other causes, gaseous elasticity, for instance, which will cause water to flow from a receiver full of air into one that is exhausted; gravitation may also, under certain circumstances, arrest instead of cause the flow of water.

Upon neither view, however, can we get at anything like abstract causation. If we regard causation as invariable sequence, we can find no case, in which a given antecedent is the only antecedent to a given sequent: thus, if water could flow from no other cause than the withdrawal of a floodgate, we might say abstractedly that this was the cause of water flowing. If, again, adopting the view, which looks to causation as a force, we could say that water could be caused to flow only by gravitation, we might say abstractedly that gravitation was the cause of water flowing,—but this we cannot say; and if we seek and examine any other example, we shall find that causation is only predicable of it in the particular case, and cannot be supported as an abstract proposition; yet this is constantly attempted. Nevertheless, in each p a r t i c u l a r case, where we speak of Cause, we habitually refer to some antecedent power or force: we never see motion or any change in matter take effect without regarding it as produced by some previous change; and, when we cannot trace it to its antecedent, we mentally refer it to one; but whether this habit be philosohically correct, is by no means clear. In other words, it seems questionable, not only whether cause and effect are convertible terms with an-

tecedence and sequence, but whether in fact cause does precede effect, whether force does precede the change in matter, of which it is said to be the cause.

The actual priority of cause to effect has been doubted, and their simultaneity argued with much ability. As an instance of this argument it may be said, the attraction which causes iron to approach the magnet is simultaneous with and ever accompanies the movement of the iron; the movement is evidence of the coexisting cause of force, but there is no evidence of any interval in time between the one and the other. On this view time would cease to be a necessary element in causation; the idea of cause, except perhaps as referred to a primeval creation, would cease to exist; and the same arguments which apply to the simultaneity of cause with effect would apply to the simultaneity of Force with Motion. We could not, however, even if we adopted this view, dispense with the element of time in the sequence of phenomena; the effect being thus regarded as ever accompanied simultaneously by its appropriate cause, we should still refer it to some antecedent effect; and our reasoning as applied to the successive production of all natural changes would be the same.

Habit and the identification of thoughts with phenomena so compel the use of recognised terms, that we cannot avoid the use of the word cause even in the sense to which objection is taken; and if we struck it out of our vocabulary, our language, in speaking of successive changes, would be unintelligible to the present generation. The common error, if I am right in supposing it to be such, consists in the abstraction of cause, and in supposing in each case a general secondary cause, — a something which is not the first cause, but which, if we examine it carefully, must have all the attributes of a first cause, and an existence independent of, and dominant over, matter.»

p. 16:

The term force, although used in very different senses by different authors, in its limited sense may be defined as that, which produces or resists motion. Although strongly inclined to believe that the other affections of matter, which I have above named, are, and will ultimately be resolved into, modes of motion, many arguments for which will be given in subsequent parts of this Essay, it would be going too far, at present, to assume their identity with it; I therefore use the term force, in reference to them, as meaning that active principle inseparable from matter which is supposed to induce its various changes.»

p. 20:

«In placing the weight on the glass, we have moved the former to an extent equivalent to that, which it would again describe, if the resistance were removed, and this motion of the mass becomes an exponent or measure of the force exerted on the glass; while this is in the state of tension, the force is ever existing, capable of reproducing the original motion, and while in a state of abeyance as to actual motion. it is really acting on the glass. The motion is suspended, but the force is not annihilated.»

Ad p. 28.

Häckel, E., Naturliche Schöpfungsgeschichte. 5 Aufl. Berlin, G. Reimer, 1874.

p. 59, 60:

«Sie sehen, der Schöpfer verfährt nach Agassiz' Vorstellung beim Hervorbringen der organischen Formen genau ebenso wie ein menschlicher Baukünstler, der sich die Aufgabe gestellt hat, möglichst viel verschiedene Bauwerke zu möglichst mannichfaltigen Zwecken, in möglichst abweichendem Stile, in möglichst verschiedenen Graden der Einfachheit, Pracht, Grösse und Vollkommenheit auszudenken und auszuführen. Dieser Architekt würde zunächst vielleicht für alle diese Gebäude vier verschiedene Stile anwenden, etwa den gotischen, byzantinischen, chinesischen und Rococostyl. In jedem dieser Stile würde er eine Anzahl von Kirchen, Palasten, Kasernen, Gefangnissen und Wohnhäusern bauen. Jede dieser verschiedenen Gebaudeformen würde er in roheren und vollkommneren, in grösseren und kleineren, in einfachen und prächtigen Arten ausführen usw. Insofern wäre jedoch der menschliche Architekt vielleicht noch besser als der göttliche Schöpfer daran, dass ihm in der Anzahl der Gruppenstufen alle Freiheit gelassen ware. Der Schöpfer dagegen darf sich nach Agassiz immer nur innerhalb der genannten sechs Gruppenstufen oder Kategorien bewegen, innerhalb der Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse und Typus. Mehr als diese sechs Kategorien gibt es für ihn nicht.»

p. 75—77:

«Es waren aber nicht bloss solche weitgreifende Gesetze, um deren Erkenntnis sich Goethe bemühte, sondern es waren auch zahlreiche einzelne, namentlich vergleichend-anatomische Untersuchungen, die ihn lange Zeit hindurch aufs lebhafteste

beschäftigten. Unter diesen ist vielleicht keine interessanter, als die Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen. Da diese in mehrfacher Beziehung von Bedeutung für Entwicklungstheorie ist, so erlaube ich mir, Ihnen dieselbe kurz hier darzulegen. Es existieren bei sämtlichen Säugetieren in der oberen Kinnlade zwei Knochenstückchen, welche in der Mittellinie des Gesichts, unterhalb der Nase, sich berühren, und in der Mitte zwischen den beiden Hälften des eigentlichen Oberkieferknochens gelegen sind. Dieses Knochenpaar, welches die vier oberen Schneidezähne trägt, ist bei den meisten Säugetieren ohne weiteres sehr leicht zu erkennen; beim Menschen dagegen war es zu jener Zeit nicht bekannt, und berühmte vergleichende Anatomen legten sogar auf diesen Mangel des Zwischenkiefers einen sehr grossen Wert, indem sie denselben als Hauptunterschied zwischen Menschen und Affen ansahen; es wurde der Mangel des Zwischenkiefers seltsamerweise als der menschlichste aller menschlicher Charaktere hervorgehoben. Nun wollte es Goethe durchaus nicht in den Kopf, dass der Mensch, der in allen übrigen körperlichen Beziehungen offenbar nur ein höher entwickeltes Säugetier sei, diesen Zwischenkiefer entbehren solle. Er zog aus dem allgemeinen Induktionsgesetz des Zwischenkiefers bei den Säugetieren den besonderen Deduktionsschluss, dass derselbe auch beim Menschen vorkommen müsse; und er hatte keine Ruhe, bis er bei Vergleichung einer grossen Anzahl von Schädeln wirklich den Zwischenkiefer auffand. Bei einzelnen Individuen ist derselbe die ganze Lebenszeit hindurch erhalten, während er gewöhnlich frühzeitig mit dem benachbarten Oberkiefer verwächst und nur bei sehr jugendlichen Menschenschädeln als selbständiger Knochen nachzuweisen ist. Bei den menschlichen Embryonen kann man ihn jetzt jeden Augenblick vorzeigen. Der Zwischenkiefer ist also beim Menschen in der Tat vorhanden, und Goethe gebührt der Ruhm, diese in vielfacher Beziehung wichtige Tatsache zuerst festgestellt zu haben, und zwar gegen den Widerspruch der wichtigsten Fachautoritäten, z. B. des berühmten Anatomen Peter Camper. Besonders interessant ist dabei der Weg, auf dem er zu dieser Feststellung gelangte; es ist der Weg, auf dem wir beständig in den organischen Naturwissenschaften fortschreiten, der Weg der Induktion und Deduktion. Die Induktion ist ein Schluss aus zahlreichen einzelnen beobachteten Fällen auf ein allgemeines Gesetz; die Deduktion dagegen ist ein Rückschluss aus diesem allgemeinen Gesetz auf einen einzelnen, noch nicht wirklich beobachteten Fall. Aus den damals gesammelten empirischen Kenntnissen ging der Induktionsschluss hervor, dass sämtliche Säugetiere den Zwischenkiefer besitzen. Goethe zog daraus den Deduktionsschluss, dass der Mensch, der in allen übrigen Beziehungen seiner Organisation nicht wesentlich von den Säugetieren verschieden sei, auch diesen Zwischenkiefer besitzen müsse; und er fand sich in der Tat bei eingehender Untersuchung. Es wurde der Deduktionsschluss durch die nachfolgende Erfahrung bestätigt oder verifiziert.»

p. 85 ff. wird L. Oken die gedankliche Vorwegnahme der Entdeckung des Protoplasma durch Max Schultze und der Zelle durch Schleiden und Schwann zugeschrieben mit Verweis auf die von Oken 1809 ausgesprochenen Sätze:

«Alles Organische ist aus Schleim hervorgegangen, ist Nichts als verschieden gestalteter Schleim. Dieser Urschleim ist im Meere im Verfolge der Planetenentwickelung aus anorganischer Materie entstanden.»

«Jeder höhere Organismus, jedes Tier und jede Pflanze vollkommener Art ist weiter Nichts als eine Zusammenhäufung (Synthesis) von solchen infusorialen Bläschen, die durch verschiedene Kombinationen sich verschieden gestalten und so zu höheren Organismen aufwachsen.»

p. 89, 90:

«Die teleologische Naturbetrachtung, welche die Erscheinungen in der organischen Welt durch die zweckmässige Tätigkeit eines persönlichen Schöpfers oder einer zwecktätigen Endursache erklärt, führt notwendig in ihren letzten Konsequenzen entweder zu ganz unhaltbaren Widersprüchen oder zu einer zwiespältigen (dualistischen) Naturauffassung, welche zu der überall wahrnehmbaren Einheit und Einfachheit der obersten Naturgesetze im entschiedensten Widerspruch steht. Die Philosophen, welche jener Teleologie huldigen, müssen notwendigerweise zwei grundverschiedene Naturen annehmen: eine anorganische Natur, welche durch mechanisch wirkende Ursachen (causae efficientes), und eine organische Natur, welche durch zweckmässig tätige Ursachen (causae finales) erklärt werden muss.»

Hegel, G. W. F., Vol. 3. Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie.

p. 603, 604:

«Kant kommt hierbei darauf: «Wir würden zwischen Naturmechanism und Technik der Natur, d. i. Zweckverknüpfung in derselben, keinen Unterschied

finden, wäre unser Verstand nicht von der Art, dass er vom Allgemeinen zum Besonderen gehen muss, und die Urteilskraft also keine bestimmenden Urteile fällen kann, ohne ein allgemeines Gesetz zu haben, darunter sie jenes subsumieren könne. Das Besondere nun als ein solches enthält in Ansehung des Allgemeinen etwas Zufälliges, gleichwohl erfordert aber die Vernunft in der Verbindung besonderer Gesetze der Natur doch auch Einheit, mithin Gesetzlichkeit, welche Gesetzlichkeit des Zufälligen Zweckmässigkeit heisst: und die Ableitung der besondern Gesetze aus den allgemeinen ist, in Ansehung dessen, was jene Zufälliges in sich enthalten, a priori durch Bestimmung des Begriffs vom Objekte unmöglich; der Begriff der Zweckmässigkeit der Natur in ihren Produkten wird so ein für die menschliche Urteilskraft notwendiger, aber nicht die Bestimmung der Objekte selbst angehender Begriff sein, also ein subjektives Prinzip», auch nur ein leitender Gedanke für die Urteilskraft, womit nichts Ansichseiendes ausgesagt werden kann.»

Ad. p. 30.

Es wird auf eines der untergenannten (ad p. 32) Werke Nicholsons Bezug genommen.

Ad p. 32.

H ä c k e l, Schöpfungsgeschichte, bildet auf Taf. I die «Lebensgeschichte eines einfachsten Organismus, einer Monere» ab, der von ihm 1867 auf der Kanarischen Insel Lanzarote entdeckten Protomyxa aurantiaca. Beschreibung ebenda, p. 663 ff.

Es ist noch nicht genau festgestellt, welches von den zahlreichen Lehrbüchern der Zoologie, Biologie und Paläontologie des englischen Zoologen H. A. N i c h o l s o n E n g e l s benutzt hat. Ueber A c t i n o p h r y s und D i f f l u g i a sagt Nicholson folgendes in: A Manual of Zoology, Edinburgh and London, W. Blackwood and Sons, 1878.

p. 77:

«Most of the H e l i o z o a are inhabitants of fresh water, and we may select as a type the common «Sun-Animalcule» (A c t i n o p h r y s s o l), in which no hard structures are developed. In this animalcule, the body consists of a spherical mass of sarcode, about $^1/_{1300}$ of an inch in diameter, and usually covered with long, radiating, filamentous pseudopodia, which are much less mobile than in the case of the A m o e b a. The division of the substance of the body into ectosarc and endosarc is tolerably evident, and the latter contains numerous granumes and vacuoles.»

p. 63:

«In the nearly allied D i f f l u g i a the sarcode forming the body of the animal is invested with a membranous envelope or «carapace», strengthened by grains of sand and other adventitious solid particles, and having a single aperture at one extremity, through which the pseudopodia are protruded.»

H ä c k e l, Schöpfungsgeschichte.

p. 382:

«Indem einige von diesen Zellen sich frühzeitig durch Ausschwitzung einer erstarrenden Membran abkapselten, bildeten sie die ersten Pflanzenzellen, während andere, nackt bleibende, sich zu den ersten Zellen des Tierkörpers entwickeln konnten. In der Anwesenheit oder dem Mangel einer umhüllenden starren Membran liegt der wichtigste, obwohl keineswegs durchgreifende Formunterschied der pflanzlichen und der tierischen Zellen.»

Ad p. 34.

H ä c k e l. Schöpfungsgeschichte.

p. 384, 385:

«...sind spindelförmige, meistens dottergelbgefärbte Zellen, welche bald in dichten Haufen zu Klumpen vereinigt sitzen, bald in höchst eigentümlicher Weise sich umherbewegen. Sie bilden dann in noch unerklärter Weise ein netzförmiges Gerüst von labyrinthisch verschlungenen Strängen, und in der starren «Fadenbahn» dieses Gerüstes rutschen sie umher. Der Gestalt nach würde man die Zellen der Labyrinthuleen für einfachste Pflanzen, der Bewegung nach für einfachste Tiere halten. In der Tat sind sie weder Tiere noch Pflanzen.»

p. 451:

«Diese Gregarinen sind teils ganz einfache Zellen, wie die Amoeben; teils Ketten von zwei oder drei hintereinander liegenden gleichartigen Zellen.»

p. 452:

«Alle übrigen Tiere nämlich, von den einfachsten Pflanzentieren bis zu den Wirbeltieren, vom Schwamme bis zum Menschen hinauf, sind aus verschiedenartigen Geweben und Organen zusammengesetzt, die sich sämtlich aus zwei verschiedenen Zellenschichten ursprünglich entwickeln. Diese beiden Schichten sind die beiden primären Keimblätter, die wir vorher schon bei der embryonalen Entwickelungsform der Gastrula kennen gelernt haben (p. 443). Die äussere Zellenschicht oder das animale Keimblatt (das Hautblatt oder Exoderma) ist die Grundlage für die animalen Organe des Tierkörpers: Haut, Nervensystem, Muskelsystem, Skelett usw. Die innere Zellenschicht hingegen oder das vegetative Keimblatt (das Darmblatt oder Entoderma) liefert das Material für die vegetativen Organe: Darm, Gefässystem usw. Bei den niederen Repräsentanten aller sechs höheren Tierstämme treffen wir noch heute in der Keimesgeschichte die Gastrula an, bei welcher jene beiden primären Keimblätter in einfachster Gestalt auftreten und das älteste Primitiv-Organ, den Urdarm mit dem Urmund, umschliessen. Wir können daher alle diese Tiere (im Gegensatze zu den darmlosen Urtieren) als Darmtiere (Metazoa) zusammenfassen. Alle diese Darmtiere können von einer gemeinsamen Stammform—Gastraea—abgeleitet werden, und diese längst ausgestorbene Stammform muss im wesentlichen der heute noch überall verbreiteten Keimform—Gastrula—gleich gebildet gewesen sein (vergl. p. 445). Aus dieser Gastraea entwickelten sich, wie vorher gezeigt wurde, einstmals zwei verschiedene Stammformen, Protascus und Prothelmis, von denen erster als Stammform der Pflanztiere, letztere als Stammform der Würmer zu betrachten ist.»

E. Häckel gibt zum erstenmal 1866 in seiner Generellen Morphologie seine Darstellung der morphologischen Individualität und stellt im Anschluss (9. Kapitel) seine tektologischen Thesen (16. Kapitel) auf. In anderen Werken Häckels finden sich Wiederholungen seiner grundlegenden Darstellung. Am bequemsten zugänglich ist die von Engels bei Häckel angemerkte «Relativität des Individuums» in dem Wiederabdruck der Generellen Morphologie: Prinzipien der generellen Morphologie der Organismen, wörtlicher Abdruck eines Teiles der 1866 erschienenen Generellen Morphologie (Allgemeine Grundzüge der organischen Formenwissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Deszendenztheorie) von Ernst Häckel. Berlin, Reimer, 1906.

Ad p. 34.

Häckel, E., Schöpfungsgeschichte. Fünfzehnter Vortrag: Schöpfungsperioden und Schöpfungsurkunden, p. 333—363. Ders., Anthropogenie, Leipzig, W. Engelmann, 1874. Fünfzehnter Vortrag: Die Zeitrechnung der menschlichen Stammesgeschichte, p. 341—368.

Ad p. 36.

Clausius, R., Ueber den zweiten Hauptsatz der Mechanischen Wärmetheorie. Ein Vortrag, gehalten in einer allgemeinen Sitzung der 41. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. am 23. September 1867. Braunschweig, Fr. Vieweg, 1867.

p. 67:

«Es sei eine Quantität eines vollkommenen Gases gegeben, welche ein gewisses Volumen einnimmt. Wenn dieses Gas sich bis zu einem anderen, z. B. bis zum doppelten Volumen ausdehnt, so findet dabei eine durch das Anfangs-und Endvolumen vollkommen bestimmte Zunahme der Disgregation statt. Zugleich verwandelt sich bei der Ausdehnung Wärme in Werk. Da nun bei einem vollkommenen Gase kein inneres Werk vorkommt, weil die Moleküle schon so weit von einander entfernt sind, dass ihre gegenseitige Einwirkung vernachlässigt werden kann, so haben wir es nur mit dem äusseren Werke zu tun, welches bei Ueberwindung des äusseren Druckes getan wird, also mit einem Werke, welches sich seiner Grösse nach leicht angeben lässt. Die zu diesem Werke verbrauchte Wärme muss dem Gase, wenn seine Temperatur konstant bleiben soll, von aussen her mitgeteilt werden.»

Ad p. 42.

Hegel, Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie. Bd I.

p. 208:

«Wir sehen, dass wohl die Form an dem Wesen gesetzt zu sein scheint; aber diese Einheit nicht weiter entwickelt. Es ist besser, der Magnet habe eine Seele, als er habe die Kraft anzuziehen; Kraft ist eine Art von Eigenschaft, die von der Materie trennbar, als ein Prädikat vorgestellt wird,—Seele hingegen dies Bewegen seiner, mit der Natur der Materie Dasselbe. Solche Vorstellung, Einfall des Thales, steht einzeln da, hat weiter keine nähere Beziehung auf seinen absoluten Gedanken; dies will nichts weiter sagen, es bestimmt nichts Allgemeines.»

Häckel, E. Anthropogenie.

p. 707, 708:

«Nach der materialistischen Weltanschauung ist die Materie oder der Stoff früher da als die Bewegung oder die lebendige Kraft; der Stoff hat di Kraft geschaffen. Nach der spiritualistischen Weltanschauung ist umgekehrt: die lebendige Kraft oder die Bewegung früher da, als die Materie, die erst durch sie hervorgerufen wurde; die Kraft hat den Stoff geschaffen. Beide Anschauungen sind dualistisch und beide Anschauungen halten wir gleich falsch. Der Gegensatz beider Anschauungen hebt sich für uns auf in der monistischen Philosophie, welche sich Kraft ohne Materie ebenso wenig denken kann, wie Materie ohne Kraft.»

J. R. Mayer äussert sich in seinen Beiträgen zur Dynamik des Himmels in populärer Darstellung (abgedruckt in: «Die Mechanik der Wärme» in Gesammelten Schriften, Stuttgart, Cotta'sche Buchhandlung, 1867) folgendermassen:

p. 198, 199:

«Durch den Einfluss der Mond- und Sonnenanziehung wird das Gleichgewicht der beweglichen Teile auf der Erdoberfläche gestört, sodass die Gewässer des Meeres gegen den Punkt oder den Meridian hinstreben, über und unter dem der Mond kulminiert. Hätten die Wasserteile eine vollkommene und widerstandslose Beweglichkeit, so würden die Gipfel des obern und untern Flutberges genau in den Meridian fallen, in welchem der Mond steht, und es würde unter diesen Umständen keine lebendige Kraft verbraucht. Da aber in der Wirklichkeit die Wasserteile einen Widerstand in ihrer Bewegung erfahren, so wird dadurch eine Verspätung der Flut herbeigeführt, sodass in hoher See durchschnittlich erst ungefähr 2½ Stunden nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian eines Ortes hohes Wasser eintritt.

Während die Gewässer von Ost und von West dem unter dem Monde gelegenen Meridiane zustreben, der Wasserstand aber aus dem genannten Grunde im Osten allezeit höher ist als im Westen, so muss das Meerwasser notwendig ungleich stärker von Ost nach West als von West nach Ost drängen und fliessen. Die Ebbe und Flut besteht also nicht allein in einem abwechselnden Steigen und Sinken der Wasserteile, sondern auch in einem, wiewohl langsamen, Fortschreiten der Gewässer von Ost nach West. Die Ebbe und Flut bewirkt einen allgemeinen Weststrom des Ozeans.

Da die Richtung dieser Strömung der Erdrotation gerade entgegengesetzt ist, so übt das Meerwasser durch die allerorten stattfindende Reibung und durch den Stoss gegen die festen Wandungen des Meeres einen beständigen Widerstand gegen die Umdrehungsbewegung der Erde aus und vermindert dadurch die lebendige Kraft dieser Bewegung.»

Ad p. 44.

Die Zitate von Moritz Wagner sind dessen Artikel: «Naturwissenschaftliche Streitfragen. I. Justus von Liebig's Ansichten über den Lebensursprung und die Deszendenztheorie» in Beilage zur Augsburger Allgemeiner Zeitung, № 279, 280, 281, vom 6. 7. 8. Oktober 1874 entnommen.

H. Helmholtz äussert sich in seiner Vorrede zu dem Handbuch der Theoretischen Physik von W. Thomson und P. G. Tait, autorisierte deutsche Uebersetzung, Vol. I., Teil 2., Braunschweig, Fr. Viehweg, 1874, p. XI, folgendermassen:

«Einen weiteren Einwurf von ähnlichem wissenschaftlichen Werte will ich noch erwähnen, weil er sich auf Sir W. Thomson bezieht, wenn auch nicht auf eine

Stelle dieses Buches. Es betrifft die Frage über die Möglichkeit, dass organische Keime in den Meteorsteinen vorkommen und den kühl gewordenen Weltkörpern zugeführt werden. Herr W. Thomson hatte diese Ansicht in seiner Eröffnungsrede der britischen Naturforscherversammlung zu Edinburg im Herbst 1871 als «nicht unwissenschaftlich» bezeichnet. Auch hier muss ich mich, wenn darin ein Irrtum liegt, als Mitirrender melden. Ich hatte dieselbe Ansicht als eine mögliche Erklärungsweise der Uebertragung von Organismen durch die Welträume sogar noch etwas früher als Herr W. Thomson in einem im Frühling desselben Jahres zu Heidelberg und Köln gehaltenen, aber noch nicht veröffentlichten Vortrage erwähnt. Ich kann nicht dagegen rechten, wenn Jemand diese Hypothese für unwahrscheinlich im höchsten oder allerhöchsten Grade halten will. Aber es erscheint mir ein vollkommen richtiges wissenschaftliches Verfahren zu sein, wenn alle unsere Bemühungen scheitern, Organismen aus lebloser Substanz sich erzeugen zu lassen, dass wir fragen, ob überhaupt das Leben je entstanden, ob es nicht ebenso alt wie die Materie sei, und ob nicht seine Keime, von einem Weltkörper zum anderen herübergetragen, sich überall entwickelt hätten, wo sie günstigen Boden gefunden.»

J. von Liebig sagt in den Chemischen Briefen, Leipzig und Heidelberg, G. F. Winter, 1865, über die «Lebenskraft»:

p. 195, 196:

«Es ist sicher, dass eine Menge Wirkungen, die wir in lebendigen Körpern wahrnemen, durch chemisch-physikalische Ursachen bedingt werden, aber man geht viel zu weit, hieraus schliessen zu wollen, dass alle im Organismus tätigen Kräfte identisch sind mit denen, welche die tote Materie regieren. Es ist leicht darzutun, dass die Anhänger dieser Ansicht die erste und einfachste Regel der physikalisch-chemischen Methode nicht im Auge haben, welche vorschreibt, zu beweisen, dass eine Wirkung, die man einer Ursache zuschreibt, dieser Ursache auch wirklich angehört.

Wenn die Wärme, die Elektrizität, der Magnetismus, die chemische Affinität als die Ursache der Lebenserscheinungen angesehen werden sollen, so muss vorerst der Beweis geführt sein, dass die Teile eines lebendigen Körpers, in welchem Kräfte wirken, ähnliche Erscheinungen zeigen wie die unorganischen Körper, wenn sie dem Einfluss der nämlichen Kräfte unterworfen sind; es muss dargetan werden, wie die genannten Kräfte zusammenwirken, um die wunderbare Harmonie der Verrichtungen hervorzubringen, welche die organischen Wesen von ihrer ersten Etwickelung an bis zu dem Augenblick darbieten, wo ihre Elemente der unorganischen Natur verfallen. Denn wenn man voraussetzt, dass die Kräfte der unorganischen Natur identisch mit denen der organischen sind, so nimmt man notwendig an, dass alle Naturkräfte überhaupt uns bekannt, dass ihre Wirkungen ermittelt sind, dass man imstande ist, von den Wirkungen rückwärts die Ursachen zu erschliessen und auseinander zu setzen, welchen Anteil jede einzelne an den Verrichtungen des Lebens nimmt.

Es genügt einen Blick auf die Schriften der Autoren zu werfen, welche diese Ansicht verteidigen, um sogleich wahrzunehmen, wie weit wir von dergleichen allgemeinen Schlüssen noch entfernt sind. In der Regel gehen diese Ansichten von sehr tüchtigen und gründlichen Forschern aus, welche sich vorzüglich mit der Ermittelung der Bewegungserscheinungen im Tierorganismus beschäftigen; indem sie finden, dass sie nach bestimmten mechanischen Gesetzen vor sich gehen, sind sie verführt zu glauben, dass sie von denselben Ursachen bedingt sind, wie die ähnlichen Bewegungserscheinungen, welche wir ausserhalb des Körpers wahrnehmen. Keiner hat aber bis jetzt nur den Versuch gewagt, die Beziehungen dieser Wirkungen zur Wärme, Elektrizität, magnetischen Kraft usw. zu bezeichnen oder das Verhältnis ihrer Abhängigkeit von diesen Kräften nachzuweisen. Alles, was man davon weiss, ist, dass die unorganischen Kräfte an diesen Wirkungen einen gewissen Anteil haben.

Auf der anderen Seite ist es ganz unmöglich, die Meinungen der Vitalisten zu teilen, welche glauben, die Geheimnisse des Lebens durch die Annahme einer oder mehrerer Lebenskräfte erklären zu können; sie nehmen eine Erscheinung, ohne vorher zu untersuchen, ob sie einfach oder zusammengesetzt ist; sie fragen, ob dieselbe durch die chemische Affinität, durch die elektrische oder magnetische Kraft erklärt werden kann, und da es im gegenwärtigen Augenblick unmöglich ist, diese Frage, gestützt auf unzweifelhafte Beweise, zu bejahen, so schliessen sie daraus, die Erscheinung sei durch keine von diesen, sondern durch ganz besondere, den belebten Wesen eigentümliche Kräfte bedingt. Aber in der Aufsuchung der Ursachen von Erscheinungen ist die Methode der Ausschliessung nur in den Fällen gestattet, in welchen man die Gewissheit hat, dass die Anzahl der Ursachen, auf welche die Wirkung bezogen werden kann, fest bestimmt ist, und dass man beweist, dass die Wirkungen von allen diesen Ursachen nur einer einzigen angehören».

Ad p. 56.

Clausius, Zweiter Hauptsatz.

p. 16, 17:

«Das Werk, welches die Naturkräfte tun können und welches in den vorhandenen Bewegungen der Weltkörper enthalten ist, wird sich allmählich mehr und mehr in Wärme verwandeln. Die Wärme, indem sie stets von wärmeren zu kälteren Körpern überzugehen und dadurch die vorhandenen Temperaturdifferenzen auszugleichen sucht, wird allmählich eine immer gleichmässigere Verteilung annehmen, und es wird auch zwischen der im Aether vorhandenen strahlenden Wärme und der Wärme, welche sich in den Körpern befindet, ein gewisses Gleichgewicht eintreten. Endlich werden die Körper in bezug auf ihre Molekularanordnung einem gewissen Zustande sich nähern, wo in Anbetracht der herrschenden Temperatur die Gesamtdisgregation eine möglichst grosse ist.

Ich habe diesen ganzen Vorgang durch einen einfachen Satz auszudrücken gesucht, durch welchen der Zustand, dem die Welt allmählich entgegengeht, bestimmt charakterisiert sind. Ich habe eine Grösse gebildet, welche in bezug auf die Verwandelungen das Entsprechende darstellt, wie die Energie in bezug auf Wärme und Werk, nämlich die Summe aller Verwandelungen, welche stattfinden mussten, um einen Körper oder einen Komplex von Körpern in seinen gegenwärtigen Zustand zu bringen. Diese Grösse habe ich die Entropie genannt. In allen Fällen nun, wo die positiven Verwandelungen grösser sind als die negativen, entsteht eine Vermehrung der Entropie. Man muss also schliessen, dass bei allen Naturerscheinungen der Gesamtwert der Entropie immer nur zunehmen und nie abnehmen kann, und erhält somit als kurzen Ausdruck des überall und beständig vor sich gehenden Umwandelungsprozesses den Satz: Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.

Je mehr die Welt sich diesem Grenzzustande, wo die Entropie ein Maximum ist, nähert, desto mehr nehmen die Veranlassungen zu weiteren Veränderungen ab, und wenn dieser Zustand endlich ganz erreicht wäre, so würden auch keine weiteren Veränderungen mehr vorkommen, und die Welt würde sich in einem toten Beharrungszustande befinden.

Wenn auch der gegenwärtige Zustand der Welt noch sehr weit von diesem Grenzzustande entfernt ist, und wenn auch die Annäherung an denselben so langsam geschieht, dass alle solche Zeiträume, die wir historische Zeiten nennen, nur ganz kurze Spannen sind im Vergleiche mit den ungeheuren Zeiten, welche die Welt zu verhältnismässig geringen Umgestaltungen bedarf, so bleibt es immerhin ein wichtiges Ergebnis, dass ein Naturgesetz aufgefunden ist, welches mit Sicherheit schliessen lässt, dass in der Welt nicht Alles Kreislauf ist, sondern dass sie ihren Zustand fort und fort in einem gewissen Sinne ändert und so einem Grenzzustande zustrebt.»

Ad p. 60.

Kopp, H., Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit. Erste Abteilung. Die Entwicklung der Chemie vor und durch Lavoisier. München, R. Oldenbourg, 1871.

p. 105:

«Was die Verwandschaftslehre betrifft, hatte auch die jetzt unserer Betrachtung unterliegende Zeit alles das an Kenntnis erworben, über was die mit Lavoisier beginnende neue Aera zunächst disponierte. Wohl hatten sie noch bei Einigen Erinnerungen an frühere Irrlehren erhalten, namentlich an die, dass die Verbindbarkeit zweier Körper auf einen gemeinsamen Gehalt derselben an dem nämlichen Bestandteile hinweise oder, mit anderen Worten, dass die Verbindbarkeit der Körper auf einer Affinität oder Verwandschaft derselben im eigentlichen Sinne des Wortes beruhe. Aber der Begriff der chemischen Anziehung stand für die Meisten richtiger erfasst bereits da.»

Ad p. 62.

Ein übereinstimmendes Urteil über den Kampf ums Dasein fällt **Marx** in seinem **Briefe vom 18. Juni 1862 an Engels:**

«Mit dem Darwin, den ich wieder angesehen, amüsiert mich, dass er sagt, er wende die «Malthussche» Theorie auch auf Pflanzen und Tiere an, als ob bei Herrn Malthus der Witz nicht darin bestände, dass sie nicht auf Pflanzen und Tiere, sondern nur auf Menschen—mit der geometrischen Progression—angewandt wird im Gegensatz zu Pflanzen und Tieren. Es ist merkwürdig, wie Darwin unter Bestien und Pflanzen seine englische Gesellschaft mit ihrer Teilung der Arbeit, Konkurrenz, Aufschluss neuer Märkte, «Erfindungen» und Malthusschem «Kampf ums Dasein» wiedererkennt. Es ist Hob-

bes' bellum omnium contra omnes, und es erinnert an Hegel in der Phänomenologie, wo die bürgerliche Gesellschaft als «geistiges Tierreich», während bei Darwin das Tierreich als bürgerliche Gesellschaft figuriert.»

Ad p. 64.

Maxwell, J. M., Theory of Heat. London, Longmans, Green & Co., 1871.

p. 14:

«The distinguishing characteristic of radiant heat is, that it travels in rays like light, whence the name radiant. These rays have all the physical properties of rays of light and are capable of reflexion, refraction, interference and polarisation. They may be divided into different kinds by the prism, as light is divided into its component colours, and some of the heat rays are identical with the rays of light, while other kinds of heat rays make no impression on our eyes».

Ad p. 68.

Carnot, S., Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance. Paris, Bachelier, 1824, 118 p. Deutsch von W. Ostwald als № 37. von Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1909.

Ad p. 70.

Engels stellt den p. 404 wiedergegebenen Ausführungen von Clausius dessen Formulierung des Entropiesatzes entgegen. Zweiter Hauptsatz:

p. 16.

«Es kann sich zwar eine Form der Energie in eine andere Form der Energie verwandeln, aber dabei geht an der Quantität der Energie nie etwas verloren, sondern die gesamte in der Welt vorhandene Energie ist eben so konstant, wie die gesamte Menge des in der Welt vorhandenen Stoffes.»

Ad p. 74.

Folgende Artikel in der Zeitschrift «Nature», London und New-York, zieht Engels heran:

Vol. 12 (Juni, Juli 1875), p. 136—137, p. 155—157, 175—177: G. J. Allmann, Recent Progress in our Knowledge of the Cilate Infusoria;

Vol. 12 (Juni 1875), p. 121—123, p. 141—144: Croll's «Climate and Time» (Besprechung);

Vol. 13 (Januar 1876), p. 252—254, 268—270: Prof. Tyndall on Germs (On the Optical Department of the Atmosphere in reference to the Phenomena of Putrefaction and Infection. Abstract of a paper read before the Royal Society, January 13—th, by Prof. Tyndall, F. R. L. (Communicated by the author).

Die folgenden astronomischen Daten sind entnommen aus J. H. Mädler, Der Wunderbau des Weltalls oder populäre Astronomie, Berlin, Carl Heymann, 5. Auflage, zehnter Abschnitt: Die Fixsterne. Uns ist zurzeit nur die 6. Auflage, Berlin, 1867, zugänglich, in der gerade dieser Abschnitt neubearbeitet ist, sodass zwar der allgemeine Gang der Darstellung verfolgt werden kann, die Engels'schen Seitenangaben aber nicht identifiziert werden können.

Ad p. 80.

Hegel, Wissenschaft der Logik. 2. Teil: Die subjektive Logik oder die Lehre vom Begriff.

p. 205:

«Dieser disjunktive Schluss ist die Totalität des Chemismus, in welcher dasselbe objektive Ganze sowohl, als die selbständige negative Einheit, dann in der Mitte als reale Einheit,—endlich aber die chemische Realität in ihre abstrakten

Momente aufgelöst, dargestellt ist. In diesen letzteren ist die Bestimmtheit, nicht wie im Neutralen, an einem Andern zu ihrer Reflexion-in-sich gekommen, sondern ist an sich in ihre Abstraktion zurückgegangen, ein ursprünglich bestimmtes Element.»

Im ersten Kapitel «Das Leben», p. 244—262, des dritten Abschnitts «Die Idee» gibt Hegel die Ausführungen über Bedürfnis und Trieb, die Engels an Lamarck erinnern und in denen vom Leben zum Erkennen übergegangen wird. Besonders kommt in Betracht:

p. 256—258:

«Dieser Prozess fängt mit dem Bedürfnisse an, das ist dem Momente, dass das Lebendige erstlich sich bestimmt, sich somit als verneint setzt, und hierdurch auf eine gegen sich andere, die gleichgültige Objektivität bezieht:—dass es aber zweitens ebenso sehr in diesen Verlust seiner nicht verloren ist, sich darin erhält und die Identität des sich selbst gleichen Begriffes bleibt: hierdurch ist es der Trieb, jene ihm andere Welt für sich, sich gleich zu setzen, sie aufzuheben und sich zu objektivieren. Dadurch hat seine Selbstbestimmung die Form von objektiver Aeusserlichkeit, und dass es zugleich identisch mit sich ist, ist es der absolute Widerspruch. Die unmittelbare Gestaltung ist die Idee in ihrem einfachen Begriffe, die dem Begriffe gemässe Objektivität; so ist sie gut von Natur. Aber indem ihr negatives Moment sich zur objektiven Besonderheit, d. i. indem die wesentlichen Momente ihrer Einheit jedes für sich zur Totalität realisirt ist, so ist der Begriff in die absolute Ungleichheit seiner mit sich entzweit, und indem er ebenso die absolute Identität in dieser Entzweiung ist, so ist das Lebendige für sich selbst diese Entzweiung und hat das Gefühl dieses Widerspruchs, welches der Schmerz ist. Der Schmerz ist daher das Vorrecht lebendiger Naturen; weil sie der existierende Begriff sind, sind sie eine Wirklichkeit von der unendlichen Kraft, dass sie in sich die Negativität ihrer selbst sind, dass diese ihre Negativität für sie ist, dass sie sich in ihrem Anders-Sein erhalten.—Wenn man sagt, dass der Widerspruch nicht denkbar sei, so ist er vielmehr im Schmerz des Lebendigen sogar eine wirkliche Existenz.

Diese Diremtion des Lebendigen in sich ist Gefühl, indem sie in die einfache Allgemeinheit des Begriffs, in die Sensibilität aufgenommen ist. Von dem Schmerz fängt das Bedürfnis und der Trieb an, die den Uebergang ausmachen, dass das Individuum, wie es als Negation seiner für sich ist, so auch als Identität für sich werde,—eine Identität, welche nur als die Negation jener Negation ist.—Die Identität, die im Triebe als solchem ist, ist die subjektive Gewissheit seiner selbst, nach welcher es sich zu seiner äusserlichen, gleichgültig existierenden Welt als zu einer Erscheinung, einer an sich begrifflosen und unwesentlichen Wirklichkeit verhält. Sie soll den Begriff in sich erst durch das Subjekt erhalten, welches der immanente Zweck ist. Die Gleichgültigkeit der objektiven Welt gegen die Bestimmtheit und damit gegen den Zweck macht ihre äusserliche Fähigkeit aus, dem Subjekt angemessen zu sein; welche Spezifikationen sie sonst an ihr habe, ihre mechanische Bestimmbarkeit, der Mangel an der Freiheit des immanenten Begriffs macht ihre Ohnmacht aus, sich gegen das Lebendige zu erhalten.—Insofern das Objekt gegen das Lebendige zunächst als ein gleichgültiges Aeusserliches ist, kann es mechanisch auf dasselbe einwirken; so aber wirkt es nicht als auf ein Lebendiges; insofern es sich zu diesem verhält, wirkt es nicht als Ursache, sondern erregt es. Weil das Lebendige Trieb ist, kommt die Aeusserlichkeit an und in dasselbe, nur insofern sie schon an und für sich in ihm ist; die Einwirkung auf das Subjekt besteht daher nur darin, dass dieses die sich darbietende Aeusserlichkeit entsprechend findet;—sie mag seiner Totalität auch nicht angemessen sein, so muss sie wenigstens einer besonderen Seite an ihm entsprechen, und diese Möglichkeit liegt darin, dass es eben als sich äusserlich verhaltend ein Besonderes ist.

Das Subjekt übt nun, insofern es in seinem Bedürfnis bestimmt, sich auf das Aeusserliche bezieht, und damit selbst Aeusserliches oder Werkzeug ist, Gewalt über das Objekt aus. Sein besonderer Charakter, seine Endlichkeit überhaupt, fällt in die bestimmtere Erscheinung dieses Verhältnisses.—Das Aeusserliche daran ist der Prozess der Objektivität überhaupt, Mechanismus und Chemismus. Derselbe wird aber unmittelbar abgebrochen, und die Aeusserlichkeit in Innerlichkeit verwandelt. Die äusserliche Zweckmässigkeit, welche durch die Tätigkeit des Subjekts in dem gleichgültigen Objekt zunächst hervorgebracht wird. wird dadurch aufgehoben, dass das Objekt gegen den Begriff keine Substanz ist, der Begriff daher nicht nur dessen äussere Form werden kann, sondern sich als dessen Wesen und immanente, durchdringende Bestimmung, seiner ursprünglichen Identität gemäss, setzen muss.»

p. 261—262.

«Die Reflexion der Gattung-in-sich ist nach dieser Seite dies, wodurch sie Wirklichkeit erhält, indem das Moment der negativen Einheit und Individualität in ihr gesetzt wird—die Fortpflanzung der lebenden Geschlechter. Die Idee, die als Leben noch in der Form der Unmittelbarkeit ist, fällt insofern in die Wirklichkeit zurück, und diese ihre Reflexion ist nur die Wiederholung und der unendliche Prozess, in welchem sie nicht aus der Endlichkeit ihrer Unmittelbarkeit heraustritt. Aber diese Rückkehr in ihren ersten Begriff hat auch die höhere Seite, dass die Idee nicht nur die Vermittelung ihrer Prozesse innerhalb der Unmittelbarkeit durchlaufen, sondern eben damit diese aufgehoben, und sich dadurch in eine höhere Form ihres Daseins erhoben hat.

Der Prozess der Gattung nämlich, in welchem die einzelnen Individuen ihre gleichgültige, unmittelbare Existenz in einander aufheben und in dieser negativen Einheit ersterben, hat ferner zur andern Seite seines Produkts die realisierte Gattung, welche mit dem Begriffe sich identisch gesetzt hat.—In dem Gattungsprozess gehen die abgesonderten Einzelheiten des individuellen Lebens unter; die negative Identität, in der die Gattung in sich zurückkehrt, ist, wie einerseits das Erzeugen der Einzelnheit, so andererseits das Aufheben derselben, ist somit mit sich zusammengehende Gattung, die für sich werdende Allgemeinheit der Idee. In der Begattung erstirbt die Unmittelbarkeit der lebendigen Individualität; der Tod dieses Lebens ist das Hervorgehen des Geistes. Die Idee, die als Gattung an sich ist, ist für sich, indem sie ihre Besonderheit, welche die lebendigen Geschlechter ausmachte, aufgehoben, und damit sich eine Realität gegeben hat, welch selbst einfache Allgemeinheit ist; so ist sie die Idee, welche sich zu sich als Idee verhält, das Allgemeine, das die Allgemeinheit zu seiner Bestimmtheit und Dasein hat;—die Idee des Erkennens.»

Ad p. 82.

Hegel, Objektive Logik.

p. 236—237:

«Die Arithmetik betrachtet die Zahl und deren Figuren, oder vielmehr betrachtet sie nicht, sondern operiert mit denselben. Denn die Zahl ist die gleichgültige Bestimmtheit, träge; sie muss von aussen betätigt und in Beziehung gebracht werden. Die Beziehungsweisen sind die Rechnungsarten. Sie werden in der Arithmetik nach einander aufgeführt, und es erhellt, dass eine von den andern abhängt. Der Faden, der ihren Fortgang leitet, wird jedoch in der Arithmetik nicht herausgehoben. Aus der Begriffsbestimmung der Zahl selbst aber ergibt sich leicht die systematische Zusammenstellung, auf welche der Vortrag dieser Elemente in den Lehrbüchern einen gerechten Anspruch hat. Diese leitenden Bestimmungen sollen hier kurz bemerklich gemacht werden.»

p. 258—260:

«Als Beispiel hiervon dient daher Alles, insofern es in einer Grössebestimmung erscheint. Selbst die Zahl hat diese gedoppelte Form notwendig unmittelbar an ihr. Sie ist eine Anzahl, insofern ist sie extensive Grösse; aber sie ist auch Eins, ein Zehen, ein Hundert; insofern steht sie auf dem Uebergange zur intensiven Grösse, indem in dieser Einheit das Vielfache in Einfaches zusammengeht. Eins ist extensive Grösse an sich, es kann als eine beliebige Anzahl von Teilen vorgestellt werden. So das Zehnte, das Hundertste ist dies Einfache, Intensive, das seine Bestimmtheit an dem ausser ihm fallenden Mehrern, d. i. am Extensiven hat. Die Zahl ist Zehen, Hundert, und zugleich die Zehnte, Hundertste im Zahlensystem; beides ist dieselbe Bestimmtheit.

Das Eins im Kreise heisst Grad, weil der Teil des Kreises wesentlich seine Bestimmtheit in den Mehrern ausser ihm hat, als eines nur einer geschlossenen Anzahl solcher Eins bestimmt ist. Der Grad des Kreises ist als blosse Raumgrösse, nur eine gewöhnliche Zahl; als Grad angesehen ist er die intensive Grösse, die einen Sinn nur hat, als bestimmt durch die Anzahl von Graden, in die der Kreis geteilt ist, wie die Zahl überhaupt ihren Sinn nur hat in der Zahlenreihe.

Die Grösse eines konkretern Gegenstandes stellt ihre gedoppelte Seite, extensiv und intensiv zu sein, an den gedoppelten Bestimmungen seines Daseins dar, in deren einer er als ein Aeusserliches, in der andern aber als ein Innerliches,

erscheint. So ist z. B. eine Masse als Gewicht ein extensiv-Grosses, insofern sie eine Anzahl von Pfunden, Zentnern usf. ausmacht; ein intensiv-Grosses, insofern sie einen gewissen Druck ausübt; die Grösse des Drucks ist ein Einfaches, ein Grad, der seine Bestimmtheit an einer Skale von Graden des Druckes hat. Als drückend erscheint die Masse als ein In-sich-sein, als Subjekt, dem der intensive Grössenunterschied zukommt.—Umgekehrt, was diesen Grad des Drucks ausübt, ist vermögend, eine gewisse Anzahl von Pfunden usf. von der Stelle zu bewegen, und misst seine Grösse hieran.

Oder die Wärme hat einen Grad; der Wärmegrad, er sei der 10-te, 20-te usf. ist eine einfache Empfindung, ein Subjektives. Aber dieser Grad ist ebenso sehr vorhanden als extensive Grösse als die Ausdehnung einer Flüssigkeit, des Quecksilbers im Thermometer, der Luft oder des Tons usf. Ein höherer Grad der Temperatur drückt sich aus als eine längere Quecksilbersäule, oder als ein schmälerer Tonzylinder; er erwärmt einen grössern Raum auf dieselbe Weise als ein geringerer Grad nur den kleineren Raum.

Der höhere Ton ist als der intensivere zugleich eine grössere Menge von Schwingungen oder ein lauterer Ton, dem ein höherer Grad zugeschrieben wird, macht sich in einem grösseren Raume hörbar.—Mit der intensivern Farbe lässt sich eine grössere Fläche als mit einer schwächern auf gleiche Weise färben; oder das Hellere, eine andere Art von Intensität, ist weiter sichtbar als das weniger Helle usf.»

Ad p. 89.

In der ersten Fassung war der Aufsatz betitelt: «Die drei Grundformen der Knechtschaft». Der Anfang lautete: «Die Arbeit ist die Quelle alles Reichtums, sagen die politischen Oekonomen. Sie ist dies, aber sie ist noch unendlich mehr. Sie ist die erste Grundbedingung alles menschlichen Lebens. Ja, sie hat sogar in gewisser Begrenzung den Menschen selbst geschaffen».

Später änderte Engels den Titel um in «Die Knechtung des Arbeiters». Den jetzt gegebenen Titel hat Engels auf dem Umschlag des Pakets geschrieben, das dieses Fragment mit anderen unter der gemeinsamen Bezeichnung «Naturforschung und Dialektik» enthält.

Ad p. 94.

Engels bezieht sich wahrscheinlich auf William Thomson (Review of Evidence regarding Physical Condition of the Earth; its Internal Temperature; the Fluidity or Solidity of its Interior Substance; the Rigidity, Elasticity, Plasticity of its External Figure; and the Permanence or Variability of its Period and Axis of Rotation) in: Nature, Vol. 14, p. 427—432, besonders

p. 428:

«It would limit the whole of geological history to within 100.000 years, or, at all events, would interpose an absolute barrier against the continuous descent of life on the earth from earlier periods than 100.000 years ago.»

Ad p. 116.

Davies, Charles Maurice, Mystic London: or, Phases of occult life in the Metropolis. London, Tinsley Brothers, 1875.

p. 319:

«As final bonne bouche the spirit made its exit from the side of the folding door covered by the curtain, and immediately Miss C. rose up with dishevelled locks in a way that must have been satisfactory to anybody who knew nothing of the back door and the brawny servant, or who had never seen the late Mr. Charles Kean act in the «Corsican Brothers» or the «Courier of Lyons».

I am free to confess, the final death-blow to my belief that there might be «something in» the Face Manifestations was given by the effusive Professor who has «gone in» for the Double with a pertinacity altogether opposed to the calm judicial examination of his brother learned in the law, and with prejudice scarcely becoming a F. R. S.»

Ad p. 120.

T. H. Huxley sagt in einem Schreiben an The Comittee of the London Dialectical Society:

«The only good that I can see in the demonstration of the truth of «Spiritualism» is to furnish an additional argument against suicide. Better live a crossing sweeper than die and be made to talk twaddle by a «medium» hired at a guinea a séance».

Das Schreiben ist abgedruckt in Daily News, October 17, 1871, und wieder in: Life and Letters of Thomas Henry Huxley by his son Leonard Huxley, Vol. I. London, Macmillan and Co., 1900, p. 420.

Ad p. 124.

Nägeli, C. von, Ueber die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis. In: Amtlicher Bericht der 50. Versammlung Deutscher Naturforcher und Aerzte in München vom 17. bis 22. September 1877. München, F. Straub, 1877., p. 25—41. Nägeli bezieht sich auf das Bekenntnis, das Du Bois Reymond 1872 abgelegt hat, und sagt, p. 41:

«Wenn mein Vorgänger Du Bois Reymond seinen Vortrag mit den niederschmetternden Worten: Ignoramus und Ignorabimus geschlossen, so möchte ich den meinigen mit dem bedingten aber tröstlicheren Ausspruche schliessen, dass die Früchte unsers Forschens nicht bloss Kenntnisse, sondern wirkliche Erkenntnisse sind, welche den Keim eines fast unendlichen Wachstums in sich tragen, ohne deshalb der Allwissenheit um den kleinsten Schritt sich zu nähern. Wenn wir eine vernünftige Entsagung üben, wenn wir als endliche und vergängliche Menschen, die wir sind, uns mit menschlicher Einsicht bescheiden, statt göttliches Erkennen in Anspruch zu nehmen, so dürfen wir mit voller Zuversicht sagen: Wir wissen und wir werden wissen».

Ausführlicher beschäftigt sich Engels mit Nägeli's Rede p. 146 (siehe dann auch p. 150).

Virchow, R. Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat. In: Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München vom 17. bis 22. September 1877. München, F. Straub, 1877, p. 65—77. Ausserdem separat Berlin, Wiegandt, Hempel und Paney, 1877.

p. 69:

«Wir Alle, die wir uns Naturforscher nennen, besitzen nur Stücke von der Naturwissenschaft; keiner von uns kann hierhertreten und mit gleicher Berechtigung jede Disziplin vertreten und an einer Diskussion in jeder Disziplin teilnehmen. Im Gegenteile, wir schätzen die einzelnen Gelehrten gerade deshalb so sehr, weil sie in einer gewissen einseitigen Richtung sich entwickelt haben. Auf anderen Gebieten befinden wir uns Alle im Halbwissen. Könnten wir nur dahinkommen, dieses Halbwissen mehr zu verbreiten, könnten wir es zustande bringen, dass wir wenigstens die Mehrzahl aller Gebildeten soweit förderten, dass sie die Hauptrichtungen, welche die einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften einschlagen, soweit übersehen, um ohne zu grosse Schwierigkeiten der Entwickelung derselben folgen zu können und dass sie, auch wenn sie sich nicht in jedem Augenblick der Totalität aller Einzelbeweise klar wären, doch von dem Gesamtgange der Wissenschaft durchdrungen würden.»

Ad p. 126.

Kekulé, A., Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie.

p. 13, 14:

«Seit der, soweit wir wissen, ersten Begründung wissenschaftlicher Naturbetrachtung durch Demokrit sind die elementarsten Sätze der Theorie der Materie dieselben geblieben. «Aus Nichts wird nichts; nichts, was ist, kann vernichtet werden; alle Veränderung ist nur Verbindung oder Trennung von Teilchen». Aber die atomische Theorie des Altertums war mehr ein Vorläufer der Ansichten, die wir jetzt in der Physik als Molekulartheorie bezeichnen, sie enthielt, selbst in ihrer weiteren Entfaltung, keinen Grundgedanken einer speziell chemischen Theorie.»

p. 15.

«Aus diesen Ansichten erwuchs zu Beginn des 19. Jahrhunderts die chemische Atomtheorie, als deren Begründer mit Recht der englische Chemiker Dalton angesehen wird. Denn während nach Demokrit die Verschiedenheit aller Dinge von der Verschiedenheit ihrer Atome an Zahl, Grösse, Gestalt und Ordnung herrührt, eine qualitative Verschiedenheit der Atome aber nicht stattfindet, nahm Dalton zuerst in bestimmter Weise die Existenz qualitativ verschiedener Elementaratome an. Er zuerst schrieb diesen qualitativ verschiedenen Atomen bestimmte, für die verschiedenen Elemente charakteristische Gewichte zu; er zeigte zuerst, dass diese relativen Atomgewichte durch chemische Studien ermittelt werden können.»

Ad p. 130.

Kant, I., Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt. 1755. In: Kant's Ges. Schriften. Herausgegeben von der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Vol. I. Berlin; Reimer; 1910.

Ad p. 132.

K. Marx, Das Kapital. Nachwort zur zweiten Auflage:

«Meine dialektische Methode ist der Grundlage nach von der Hegelschen nicht nur verschieden, sondern ihr direktes Gegenteil. Für Hegel ist der Denkprozess, den er sogar unter dem Namen Idee in ein selbständiges Subjekt verwandelt, der Demiurg (der Schöpfer) des Wirklichen, das nur seine äussere Erscheinung bildet. Bei mir ist umgekehrt das Ideelle nichts anderes als das im Menschenkopf umgesetzte und übersetzte Materielle.

Die mystifizierende Seite der Hegelschen Dialektik habe ich vor beinahe 30 Jahren zu einer Zeit kritisiert, wo sie noch Tagesmode war. Aber gerade als ich den ersten Band des «Kapital» ausarbeitete, gefiel sich das verdriessliche, anmassliche und mittelmässige Epigonentum, welches jetzt im gebildeten Deutschland das grosse Wort führt, darin, Hegel zu behandeln, wie der brave Moses Mendelssohn zu Lessings Zeit den Spinoza behandelt hat, nämlich als «toten Hund». Ich bekannte mich daher offen als Schüler jenes grossen Denkers und kokettierte sogar hier und da im Kapitel über die Werttheorie mit der ihm eigentümlichen Ausdrucksweise. Die Mystifikation, welche die Dialektik in Hegels Händen erleidet, verhindert in keiner Weise, dass er ihre allgemeinen Bewegungsformen zuerst in umfassender und bewusster Weise dargestellt hat. Sie steht bei ihm auf dem Kopf. Man muss sie umstülpen, um den rationellen Kern in der mystischen Hülle zu entdecken.»

Engels bezieht sich auf die Darstellung «Die Reform der Chemie durch Lavoisier» in H. Kopp, Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit.

Ad p. 136.

Thomson, W., The Size of Atoms. A lecture delivered at the Royal Institution on Friday, February 2, 1883. Abgedruckt in: Nature, Vol. 28, p. 203—205, p. 250—254, p. 274—278 (Juni, Juli 1883).

Ad p. 142.

Kekulé, A. Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie.

p. 12, 13:

«Wenn diese Vorstellung über das Wesen der Materie zugrunde gelegt wird, so wird man die Chemie als die Wissenschaft der Atome und die Physik als die Wissenschaft der Molekeln definieren dürfen, und es liegt dann nahe, denjenigen Teil der heutigen Physik, der von den Massen handelt, als besondere Disziplin loszulösen und für ihn den Namen Mechanik zu reservieren. Die Mechanik erscheint so als Grundwissenschaft der Physik und der Chemie, insofern beide ihre Molekeln und resp. Atome bei gewissen Betrachtungen, und namentlich Rechnungen, als Massen zu behandeln haben. Mechanik, Physik und Chemie aber sind Grundlagen aller speziellen Naturwissenschaften, denn es ist einleuchtend, dass alle Veränderungen, gleichgültig ob sie im grossen Kosmos oder im Mikrokosmos des Pflanzen-oder Tierkörpers vorgehen, nur mechanischer, physikalischer oder chemischer Art sein können.»

Hackel E., Ueber die Wellenzeugung der Lebensteilchen oder die Perigenesis der Plastidule. Vortrag, gehalten am 19. November 1875 in der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Wieder abgedruckt in: Gemeinverständliche Vorträge und Abhandlungen aus dem Gebiet der Entwicklungslehre. Zweite, vermehrte Auflage. 2. Vol. Bonn, E. Strauss. 1902.

p. 95—96:
«Wenn die monistische Naturwissenschaft der Gegenwart an uns mit Recht die Anforderung stellt, alle Naturerscheinungen mechanisch zu erklären und mit Ausschluss jeder Teleologie auf «bewirkende Ursachen», auf «causae efficientes», zurückzuführen, so wird dieser ersten Anforderung durch unsere Perigenesis-Theorie genügt. Denn rein mechanisch sind die Prinzipien von der übertragenen Massenbewegung und von der Erhaltung der Kraft, welche derselben zu Grunde liegen. Rein mechanisch ist auch das Prinzip der Autogonie, welches den ersten Anstoss zu dieser übertragenen Bewegung aus jenen Atombewegungen herleitet, die bei der Bildung der ersten Plastidule stattfinden und deren eigentümliche Plastidul-Bewegung bewirken.

Ad p. 144.

Hegel, Wissenschaft der Logik. Zweiter Teil. Die subjektive Logik oder: Die Lehre vom Begriff. Zweiter Abschnitt, drittes Kapitel: Die Teleologie, p. 209—235.

Ad p. 146.

Hegel, Logik.

p. 198, 199:
«Es wäre in der Tat übel beschaffen mit unserm Erkennen, wenn von solchen Gegenständen wie Freiheit, Recht, Sittlichkeit, ja Gott selbst, darum, weil dieselben nicht gemessen und berechnet oder in einer mathematischen Formel ausgedrückt werden können, wir uns, mit Verzichtleistung auf eine exakte Erkenntnis, im Allgemeinen bloss mit einer unbestimmten Vorstellung zu begnügen hätten, und dann, was das Nähere oder Besondere derselben anbetrifft, dem Belieben eines jeden Einzelnen überlassen bliebe, daraus zu machen was er will.—Welche praktisch verderbliche Konsequenzen sich aus einer solchen Auffassung ergeben, ist unmittelbar einleuchtend. Näher betrachtet ist übrigens der hier erwähnte ausschliesslich mathematische Standpunkt, auf welchem die Quantität, diese bestimmte Stufe der logischen Idee, mit dieser selbst identifiziert wird, kein anderer Standpunkt als der des Materialismus, wie denn auch solches in der Geschichte des wissenschaftlichen Bewusstseins, namentlich in Frankreich seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, seine volle Bestätigung findet. Das Abstrakte der Materie ist eben dies, an welchem die Form zwar vorhanden ist, jedoch nur als eine gleichgültige und äusserliche Bestimmung.—Man würde übrigens die hier angestellte Erörterung sehr missverstehen, wenn man dieselbe so auffassen wollte, als ob dadurch der Würde der Mathematik zu nahe getreten oder als ob durch Bezeichnung der quantitativen Bestimmung als bloss äusserlicher und gleichgültiger Bestimmung der Trägheit und Oberflächlichkeit ein gutes Gewissen gemacht und behauptet werden sollte, man könne die quantitativen Bestimmungen auf sich beruhen lassen oder brauche es wenigstens damit ebenso genau nicht zu nehmen. Die Quantität ist jedenfalls eine Stufe der Idee, welcher als solcher auch ihr Recht werden muss, zunächst als logischer Kategorie und sodann weiter auch in der gegenständlichen Welt, sowohl in der natürlichen als auch in der geistigen».

Die Bemerkungen über Nägeli beziehen sich auf dessen Vortrag über die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis.

p. 35:
«Unser Naturerkennen ist also immer ein mathematisches und beruht entweder auf einfachem Messen wie in den morphologischen und beschreibenden Naturwissenschaften, oder auf ursächlichem Messen, wie in den physikalischen und physiologischen Wissenschaften. Mit Hilfe der Mathematik, mit Mass, Gewicht, Zahl können aber relative oder quantitative Unterschiede begriffen werden. Wirkliche Qualitäten, absolut verschiedene Eigenschaften entziehen sich unserer Erkenntnis, da wir keinen Masstab dafür haben. Wirklich qualitative Unterschiede vermögen wir nicht zu erfassen, weil die Qualitäten nicht verglichen werden können. Es ist dies eine wichtige Tatsache

für die Erkenntnis der Natur. Es folgt daraus, dass wenn es innerhalb der Natur qualitativ oder absolut verschiedene Gebiete gibt, ein wissenschaftliches Erkennen nur gesondert innerhalb jedes einzelnen möglich ist, und dass keine vermittelnde Brücke von einem Gebiet in das andere hinüber führt. Es folgt daraus aber auch ferner, dass soweit wir die Natur zusammenhängend erforschen können, soweit unser messendes Erkennen lückenlos fortschreitet, soweit wir namentlich eine Erscheinung aus einer anderen begreifen oder als aus derselben entstanden nachzuweisen vermögen, absolute Unterschiede, unausfüllbare Klüfte in der Natur überhaupt nicht bestehen.»

p. 36:

«Wir können nur das Endliche, aber wir können auch alles Endliche erkennen, das in den Bereich unserer sinnlichen Wahrnehmung fällt.»

p. 28:

«...in welcher Ausdehnung und in welcher Vollständigkeit die Sinne uns Kunde von den Naturerscheinungen geben. Rücksichtlich der Ausdehnung darf bloss an die Schranken erinnert werden, um sie Jedermann klar vor die Seele treten zu lassen. In der Zeit ist uns nur die Gegenwart, und im Raume nur dasjenige zugänglich, was unseren eigenen räumlichen Verhältnissen entspricht. Wir können unmittelbar nichts von dem bemerken, was in der Vergangenheit war und in der Zukunft sein wird, nichts von dem, was im Raume zu entfernt ist und was eine zu grosse oder zu kleine Ausdehnung hat.»

p. 29:

«Unser Vermögen, die Natur unmittelbar durch unsere Sinne wahrzunehmen, ist somit in zwei Beziehungen sehr beschränkt. Es mangelt uns wahrscheinlich die Empfindung für ganze Gebiete des Naturlebens, und soweit wir sie wirklich haben, trifft sie in Zeit und Raum nur einen verschwindend kleinen Teil des Ganzen».

p. 40, 41:

«Dem menschlichen Geiste, seinem Forschungstriebe und seiner Erkenntnis steht die ganze sinnlich wahrnehmbare Welt offen. Er dringt vermittelst Teleskop und Rechnung in die grössten Entfernungen, vermittelst Mikroskop und Kombination in die kleinsten Räume. Er erforscht den zusammengesetztesten und verwickeltsten Organismus, der ihm selber angehört, nach den mannigfaltigsten Richtungen. Er erkennt die in der Natur herrschenden Kräfte und Gesetze und macht sich dadurch die unorganische und organische Welt, soweit er sie erreichen kann, dienstbar. Wenn er die bisherigen Errungenschaften in den Gebieten des Wissens und der Macht überblickt und an die künftigen noch grösseren Eroberungen denkt, so kann er mit Stolz sich als den Herrscher der Welt fühlen.

Aber was ist diese Welt, die der menschliche Geist beherrscht? Nicht einmal ein Sandkörnchen in der Raumewigkeit, nicht eine Sekunde in der Zeitewigkeit und nur ein Aussenwerk an dem wahren Wesen des Alls. Denn auch an der winzigen Welt, die ihm zugänglich ist, erkennt er nur das Veränderliche und Vergängliche. Das Ewige und Beständige, das Wie und das Warum des Alls bleibt dem menschlichen Geiste für immer unfassbar, und wenn er es versucht, die Grenze der Endlichkeit zu überschreiten, so vermag er nur sich selbst zum lächerlich ausgestatteten Götzen aufzublähen oder das Ewige und Göttliche durch menschliche Verunstaltungen zu entwürdigen. Selbst der zu vollkommener naturwissenschaftlicher Einsicht gereifte Geist vermöchte in seiner Beschränktheit aus der Gottheit, die er von allem Endlichen und Vergänglichen frei machen will, nur einen konstitutionellen Scheinkönig zu bilden, welcher (nach dem bekannten Ausspruche eines jüngst dahingegangenen Staatsmannes) «herrscht, aber nicht regiert.»

Ad p. 160.

Mädler, G., Populäre Astronomie, 6. Auflage.

p. 316:

«Alle Einrichtungen im System unserer Sonne zielen, soweit wir sie zu durchschauen imstande sind, auf Erhaltung des Bestehenden und unabänderliche Dauer. Wie kein Tier, keine Pflanze der Erde seit den ältesten Zeiten vollkommener oder überhaupt ein Anderes geworden ist, wie wir in allen Organismen nur Stufenfolgen neben einander, nicht nach einander antreffen, wie unser eigenes Geschlecht in körperlicher Beziehung stets dasselbe geblieben ist—so wird auch selbst die grösste Mannichfaltigkeit der koexistierenden Weltkörper uns nicht berechtigen, in diesen Formen bloss verschiedene Entwickelungsstufen anzunehmen, vielmehr ist alles Erschaffene gleich vollkommen in sich.»

Siehe Kant, Naturgeschichte des Himmels.

Ad p. 162.

Grove. The Correlation of Physical Forces.

Ad p. 168.

Eozoon canadense wird jetzt als anorganische, mineralogische Struktur angesehen. Ueber das noch von Engels als organisch angesehene Gebilde sagt der oft von ihm herangezogene H. A. Nicholson, The Ancient Life-History of the Earth, Edindurgh and London, Blackwood and Sons, 1876:

p. 70, 71:

«The concentrically-laminated mass of Eozoon is composed of numerous calcareous layers, representing the original skeleton of the organism. These calcareous layers serve to separate and define a series of chambers arranged in successive tiers, one above the other (fig. 23, A, B, C); and they are perforated not only by passages (fig. 23, c), which serve to place successive tiers of chambers in communication, but also by a system of delicate branching canals (fig. 23, d). Moreover, the central and principal portion of each calcareous layer, with the ramified canal system just spoken of, is bounded both above and below by a thin lamina which has a structure of its own, and which may be regarded as the proper shell-wall (fig. 23, aa). This proper wall forms the actual lining of the chambers, as well as the outer surface of the whole mass; and it is perforated with numerous fine vertical tubes (fig. 24, a a), opening into the chambers and on to the surface by corresponding fine pores. From the resemblance of this tubulated layer to similar structures in the shell of the Nummulite, it is often spoken of as the «Nummuline Layer». The chambers are sometimes piled up one above the other in an irregular manner; but they are more commonly arranged in regular tiers, the separate chambers being marked off from one another by projections of the wall in the form of partitions, which are so far imperfect as to allow of a free communication between contiguous chambers. In the original condition of the organism all these chambers, of course must have been filled with living matter; but they are found in the present state of the fossil to be generally filled with some silicate, such as serpentine, which not only fills the actual chambers, but has also penetrated the minute tubes of the proper wall and the branching canals of the intermediate skeleton. In some cases the chambers are simply filled with crystalline carbonate of lime. When the originally porous fossil has been permeated by a silicate, it is possible to dissolve away the whole of the calcareous skeleton by means of acids, leaving an accurate and beautiful cast of the chambers and the tubes connected with them in the insoluble silicate.»

Ad p. 176.

Siehe Draper, History of the Intellectual Development, 1875.

Ad p. 178.

Besprechung des Buches Ants, Bees and Wasps, a Record of Observations on the Social Hymenoptera, by Sir John Lubbock, London, 1882, durch G. J. Romanes in: Nature, Vol. 26, p. 121—123, Juni 1882.

Die Hegelsche Anordnung der Urteile ist entnommen aus:

Hegel, Wissenschaft der Logik. Zweiter Teil, Die subjektive Logik, oder: Die Lehre vom Begriff. Zweites Kapitel: Das Urteil, p. 65—118.

Ad p. 182.

Hegel, Wissenschaft der Logik.

p. 35, 36:

«Dieser allgemeine Begriff, der nun hier zu betrachten ist, enthält die drei Momente: Allgemeinheit, Besonderheit und Einzelnheit. Der Unterschied und die Bestimmungen, die er sich in dem Unterscheiden gibt, machen die Seite aus, welche vorhin Gesetztsein genannt wurde. Da dieses in dem Begriffe identisch mit dem An-und Fürsichsein ist, so ist jedes jener Momente so sehr ganzer Begriff, als bestimmter Begriff, und als eine Bestimmung des Begriffs.

Zuerst ist er reiner Begriff, oder die Bestimmung der Allgemeinheit. Der reine oder allgemeine Begriff ist aber auch nur ein bestimmter oder besonderer Begriff, der sich auf die Seite neben die anderen stellt. Weil der Begriff die Totalität ist, also in seiner Allgemeinheit oder rein identischen Beziehung auf sich selbst, wesentlich das Bestimmen und Unterscheiden ist, so hat er in ihm selbst den Masstab, wodurch diese Form seiner Identität mit sich, indem sie alle Momente durchdringt und in sich fasst, ebenso unmittelbar sich bestimmt, nur das Allgemeine gegen die Unterschiedenheit der Momente zu sein.

Zweitens ist der Begriff dadurch als dieser besondere oder als bestimmte Begriff, welcher als gegen andere unterschieden gesetzt ist.

Drittens die Einzelnheit ist der aus dem Unterschiede in die absolute Negativität sich reflektierende Begriff. Dies ist zugleich das Moment, worin er aus seiner Identität in sein Anderssein übergetreten ist und zum Urteil wird.»

Hofmann, A. W. Ein Jahrhundert chemischer Forschung unter dem Schirme der Hohenzollern. Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der K. Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin am 3. August 1881. Abgedruckt in: Chemische Erinnerungen aus der Berliner Vergangenheit, Berlin, A. Hirschwald, 1918. p. 3—71.

Ueber die deutschen Naturphilosophen p. 53, 54:

«Ich habe schon der seltsamen Geistesrichtung gedacht, welche während der beiden ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts in unserem Vaterlande die Naturforschung in bedauerlicher Weise gelähmt hat. Wozu bedurfte es der Beobachtung? Diese Naturphilosophen wussten ja bereits Alles; oder wenn sie es nicht wussten, so fehlte es ihnen wenigstens nicht an Worten, um sich und Andere über ihr Nichtwissen zu täuschen. Wir lächeln heute über die blühende Phrase, in welche sie die Beschreibung der einfachsten Erscheinung zu kleiden bestrebt waren, und über die phantastische Bildersprache ihrer vermeintlichen Erklärungen, und es ist uns schwer verständlich, wie viele, teilweise hochbegabte, Männer während einer langen Reihe von Jahren in diesen unfruchtbaren Tändeleien Befriedigung finden konnten. Und, was uns zumal befremdet, es sind gerade Berliner Kreise gewesen, in denen diese Auffassungen am tiefsten Wurzel geschlagen hatten».

Ueber die Hohenzollern und den Rübenzucker, p. 7, 8:

«Wohl ist es weit über die enge Umgrenzung der Fachkreise hinaus bekannt, dass die ersten Versuche, die Zuckergewinnung aus der heimischen Runkelrübe in unserem Vaterlande einzubürgern, unter der Regierung Friedrich Wilhelm's III. ausgeführt worden sind. Aber erst in jüngster Zeit ist es zu allgemeiner Kenntnis gelangt, wie sehr diese Einbürgerung durch das persönliche Eintreten des Königs erleichtert und beschleunigt worden ist; erst in jüngster Zeit hat die Veröffentlichung amtlicher Aktenstücke überzeugend nachgewiesen, wie frühzeitig der König diesen Bestrebungen seine lebhafteste Aufmerksamkeit geschenkt hat, und wie er während langer, oft sorgenvoller Jahre nicht müde geworden ist, den Erfolg derselben, dessen grosse Tragweite seinem klaren Blicke nicht zweifelhaft war, durch unausgesetzte Teilnahme und einsichtsvolle Unterstützung anzubahnen.»

Die Stelle bei Häckel, Schöpfungsgeschichte, über Induktion und Deduktion findet sich in dem p. 399 wiedergegebenen Zitat über den menschlichen Zwischenkiefer.

Engels bezieht sich wahrscheinlich auf W. Whewell, History of the Industric Sciences, 1837, und History of Scientific Ideas, 1858—61.

Ad. p. 184.

Die Angaben über die griechische Philosophie sind sämtlich entnommen aus:

Hegel, Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie. Vol. 1.;

p. 198:

«Denn woraus alles Seiende ist, und woraus es als aus dem Ersten entsteht, und worein als in das Letzte es zu Grunde geht (εἰς ὃ φθείρεται), das als die Substanz (οὐσία) immer dasselbe bleibt, und nur in seinen Bestimmungen (πάθεσι) sich ändert, dies sei das Element (στοιχεῖον), und dies das Princip (ἀρχή) alles Seienden». Es ist das absolute Prius. «Deswegen halten sie dafür, dass kein Ding werde (οὔτε γίγνεσθαι οὐδέν) noch vergehe, weil dieselbe Natur sich immer enhält».

p. 209:
«Es hilft zur Bestimmung der Form bei Thales nun weiter nichts, wenn wir bei Cicero die Stelle finden: Thales Milesius... aquam dixit esse initium rerum, D e u m autem eam mentem, quae ex aqua cuncta fingeret. Thales kann wohl von Gott gesprochen haben, aber dass er ihn gefasst habe als den νοῦς, der Alles gebildet aus dem Wasser, dies hat Cicero hinzugesetzt. Denen, welchen es darum zu tun ist, allenthalben die Vorstellung zu finden von Erschffung der Welt durch Gott, ist dies eine grosse Weide; und es wird viel darüber gestritten, ob Thales unter die zu zählen, die die Existenz eines Gottes angenommen. So wird der Theismus des Thales behauptet von Plouquet, Flatt; oder, er sei Atheist, oder Polytheist, weil er gesagt, Alles sei voll von Dämonen. Allein diese Frage, ob Thales noch ausserdem an Gott geglaubt, geht uns hier nichts an; es ist hier nicht von Annehmen, Glauben, Volksreligion die Rede. Es ist allein darum:—um philosophische Bestimmung des absoluten Wesens zu tun. Und ob er von Gott als dem Bildner aller Dinge aus jenem Wasser gesprochen, so wüssten wir damit nichts mehr von diesem Wesen; wir hätten bei Thales unphilosophisch gesprochen.»

p. 213:
«Die Späteren bezeichnen den Prozess des Ausscheidens aus dem Unendlichen als Hervorgehen: Anaximander lasse den Menschen aus einem Fisch werden, hervorgehen aus dem Wasser auf das Land. Hervorgehen kommt auch neuerdings vor. Dies Hervorgehen ist ein Aufeinanderfolgen, eine blosse Form, mit der man oft Glänzendes zu sagen meint; aber es ist keine Notwendigkeit, kein Gedanke darin enthalten,—viel weniger ein Begriff.»

p. 215: Ueber Anaximenes:
«An die Stelle der unbestimmten Materie des Anaximander setzte er wieder ein bestimmtes Naturelement (das Absolute in einer realen Form),—statt des Thaletischen Wassers die Luft. Er fand wohl ein sinnliches Sein notwendig für die Materie; und die Luft hat zugleich den Vorteil, diese grössere Formlosigkeit zu haben.»
Weiteres p. 214—220.

p. 218:
«Aristoteles wirft den älteren Philosophen bestimmt vor, dass sie das Prinzip der Bewegung nicht erforscht, ausgesprochen haben.»

p. 237, 238:
«Der einfache Hauptsatz der pythagoräischen Philosophie ist, «dass die Z a h l das Wesen aller Dinge, und die Organisation des Universums überhaupt in seinen Bestimmungen ein harmonisches System von Zahlen und deren Verhältnissen ist». Hierbei erscheint uns zunächst verwundersam die Kühnheit einer solchen Rede, die Alles, was der Vorstellung als seiend oder als wesenhaft (für wahr) gilt, auf einmal so niederschlägt, und das sinnliche Wesen vertilgt, und es zum Wesen des Gedankens macht. Das Wesen wird als unsinnlich ausgedrückt; und so etwas dem Sinnlichen, der sonstigen Vorstellung ganz Heterogenes zur Substanz und zum wahrhaften Sein erhoben und ausgesprochen.»

p. 265:
«In die Mitte haben die Phythagoräer das Feuer gesetzt, die Erde aber als einen Stern, der sich um diesen Zentralkörper herumbewegt, in einem Kreise.»

p. 267, 268:
«Der Gedanke ist, dass sie in notwendigen Verhältnissen stehen und diese harmonisch sind,—las vernünftig; es ist aber bis auf den heutigen Tag nichts weiter geschehen. In gewisser Rücksicht sind wir weiter als Pythagoras. Die Gesetze: die Exzentrizität, wie sich die Abstände und die Zeiten des Umlaufs zu einander verhalten, wissen wir durch Kepler; aber das Harmonische, wodurch sich die Abstände bestimmen,—dafür hat alle Mathematik noch keinen Grund (das Gesetz des Fortgangs) angeben können. Die empirischen Zahlen kennt man genau; aber alles hat den Schein der Zufälligkeit, nicht der Notwendigkeit. Man kennt eine ungefähre Regelmässigkeit der Abstände, und hat so zwischen Mars und Jupiter mit Glück noch Planeten da geahnt, wo man später die Ceres, Vesta, Pallas usw. entdeckt hat; aber eine konsequente Reihe, worin Vernunft, Verstand ist, hat die Astronomie noch nicht darin gefunden. Sie sieht vielmehr mit Verachtung auf die regelmässige Darstellung dieser Reihe; für sich ist es aber ein höchst wichtiger Punkt, der nicht aufzugeben ist.»

p. 278, 279:
«Am berühmtesten ist jedoch der pythagoräische Lehrsatz; es ist in der Tat der Hauptsatz in der Geometrie, er ist nich anzusehen wie irgend ein anderer Satz. Pythagoras soll eine Hekatombe geschlachtet haben bei Findung dieses Satzes; er hat die Wichtig-

keit desselben eingesehen. Und merkwürdig mag es wohl sein, dass seine Freude so weit gegangen, deshalb ein grosses Fest anzuordnen, wo die Reichen und das ganze Volk eingeladen waren; Der Mühe wert war es. Es ist Fröhlichkeit, Feier des Geistes (Erkenntnis),—auf Kosten der Ochsen.»

Ad p. 194.

H e g e l, Logik.

p. 287:

«Das Wirkliche aber in seinem Unterschiede von der Möglichkeit als der Reflexion-in-sich ist selbst nur das ä u s s e r l i c h e Konkrete, das u n w e s e n t l i c h e Unmittelbare. Oder unmittelbar, insofern es zunächst (§ 142.) als die einfache selbst unmittelbare Einheit des Innern und Aeussern ist, ist es als u n w e s e n t l i c h e s Aeusseres, und ist so zugleich (§ 140.) das nur Innerliche, die Abstraktion der Reflexion-in-sich; es selbst ist somit als ein nur Mögliches bestimmt. In diesem Werte einer blossen Möglichkeit ist das Wirkliche ein Z u f ä l l i g e s, und umgekehrt ist die Möglichkeit der blosse Z u f a l l selbst.»

Die betreffende Stelle ist aus Heine's Gedicht «Disputation» (Romancero, Hebräische Melodien) entnommen. Sie lautet:

«Gilt nichts mehr der Tausves-Jontof:
Was soll gelten? Zeter! Zeter!
Rache, Herr, die Missetat,
Strafe, Herr, den Uebeltäter!»

Wegen der Bezugnahme auf Kekulé siehe die Anmerkung ad p. 142.

Ad p. 196.

F o u r i e r, C h., Le Nouveau Monde industriel et sociétaire, Paris, A. Dupont, 1870.

p. 59:

«L'homme étant par instinct ennemi de l'égalité et enclin au régime hiérarchique ou progressif».

p. 81:

«Comparez à ce mécanisme de fourberies qu'on nomme civilisation les plaisirs d'une industrie, exercée sociétairement et parcellairement, dans un ordre de choses où l e v o l e t l a f r a u d e s o n t i m p o s s i b l e s; comparez au triste sort d'un agronome civilisé, le contentement de ces douze sous-groupes dont chacun, sûr d'exceller dans sa parcelle favorite, se repose sur les onze autres du soin d'élever toutes les branches du travail à la perfection où il élève la sienne; et décidez après cela si l'industrie civilisée est compatible avec la nature de l'homme qui se plaint à bon droit de n'y trouver qu'un abîme de pièges et d'inquiétudes, qu'un océan de disgrâces».

p. 141:

«...est de réserver aux femmes une moitié d'emploi dans les branches lucratives; on devra éviter de les reléguer comme parmi nous aux fonctions ingrates, aux rôles serviles que leur assigne la philosophie qui prétend qu'une femme n'est faite que pour écumer le pot et ressarcir les vieilles culottes».

p. 152:

«Dieu n'a distribué pour le travail manufacturier qu'une dose d'attraction correspondante au q u a r t d u t e m p s que l'homme sociétaire peut donner au travail. Les trois autres quarts doivent être employés au service des animaux, des végétaux, des cuisines, des armées industrielles, enfin de tout travail autre que celui des manufactures, dans lequel je ne comprends pas les cuisines de consommation journalière, car elles sont service domestique».

p. 161:

«On convient de cela, disent les critiques; mais il eût fallu dans votre théorie ménager les sciences révérées, comme la tendre morale, douce et pure amie du commerce».

p. 172:

«Bref, l'intérêt de ces fonctionnaires est que chacun ait bon appétit, bon estomac, bon ratelier; s'ils étaient comme les nôtres, dans le cas de spéculer sur les maladies individuelles, il y aurait dans leur industrie duplicité d'action, contrariété de l'intérêt individuel avec le collectif, comme dans le mécanisme civilisé qui est une guerre universelle des individus contre les masses. Et nos sciences politiques osent parler d'unité d'action!»

p. 191:

«Or, la nature exige que dans les périodes formant transition ou ambigus l'on déroge aux lois générales du mouvement; aussi à l'extrémité de chaque série de végétaux ou animaux place-t-elle des produits de transition, nommés ambigus, mixtes, bâtards comme le coing, le brugnon, l'anguille, la chauve-souris, produits qui font exception aux méthodes générales, et qui servent de lien.

C'est pour avoir ignoré la théorie des exceptions ou transitions, théorie de l'ambigu, que les modernes ont échoué partout dans l'étude de la nature; ils commencent à s'apercevoir de cette erreur.»

Ad p. 200.

Hegel, Logik.

p. 205—207:

«Die intensive Grösse oder der Grad ist dem Begriff nach von der extensiven Grösse oder dem Quantum verschieden, und es muss deshalb als unzulässig bezeichnet werden, wenn man, wie dies häufig geschieht, diesen Unterschied nicht anerkennt und beide Formen der Grösse ohne Weiteres identifiziert Es ist dieses namentlich der Fall in der Physik, wenn hier z. B. der Unterschied der spezifischen Schwere dadurch erklärt wird, dass man sagt, ein Körper, dessen spezifische Schwere noch einmal so gross ist als die eines andern, enthalte innerhalb desselben Raumes noch einmal so viel materielle Teile (Atome) als der andere. Ebenso verhält es sich mit der Wärme und mit dem Licht, wenn die verschiedenen Grade der Temperatur und der Helligkeit durch ein Mehr oder Weniger von Wärme oder Nichtpartikeln (oder Molekülen) erklärt werden sollen. Die Physiker, welche sich solcher Erklärungen bedienen, pflegen zwar, wenn ihnen die Unstatthaftigkeit derselben vorgehalten wird, sich damit auszureden, es solle damit über das (bekanntermassen unerkennbare) Ansich solcher Phänomene keineswegs entschieden werden, und man bediene sich der erwähnten Ausdrücke nur um der grössern Bequemlichkeit willen. Was hierbei zunächst die grössere Bequemlichkeit anbetrifft, so soll sich dieselbe auf die leichtere Anwendung des Kalküls beziehen; es ist indes nicht einzusehen, warum nicht intensive Grössen, welche ja gleichfalls an der Zahl ihren bestimmten Ausdruck haben, ebenso bequem zu berechnen sein sollen als extensive Grössen. Bequemer noch wäre es freilich, sich sowohl des Rechnens als auch des Denkens selbst gänzlich zu entschlagen. Weiter ist dann noch gegen die erwähnte Ausrede zu bemerken, dass, indem man sich auf Erklärungen dieser Art einlässt, man jedenfalls das Gebiet der Wahrnehmung und der Erfahrung überschreitet und sich auf das Gebiet der Metaphysik und der (bei anderer Gelegenheit für müssig, ja verderblich erklärten) Spekulation begibt. In der Erfahrung wird es sich allerdings finden, dass, wenn von zwei mit Talern gefüllten Beuteln der eine noch einmal so schwer ist als der andere, dies um deswillen der Fall ist, weil der eine dieser Beuteln zweihundert und der andere nur hundert Taler enthält. Diese Geldstücke kann man sehen und überhaupt mit den Sinnen wahrnehmen; dahingegen liegen Atome, Moleküle u. dgl. ausserhalb des Bereichs der sinnlichen Wahrnehmung, und es ist Sache des Denkens über deren Zulässigkeit und Bedeutung zu entscheiden. Nun aber ist es (wie früher, §. 98. Zusatz, erwähnt wurde) der abstrakte Verstand, welcher das im Begriff des Fürsichseins enthaltene Moment des Vielen in der Gestalt der Atome fixiert und als ein Letztes festhält, und derselbe abstrakte Verstand ist es dann auch, welcher, im vorliegenden Fall, ebenso sehr in Widerspruch mit der unbefangenen Anschauung als mit dem wahrhaften konkreten Denken, die extensive Grösse als die einzige Form der Quantität betrachtet, und da, wo intensive Grössen sich finden, diese in ihrer eigentümlichen Bestimmtheit nicht anerkannt, sondern dieselben, gestützt auf eine in sich haltlose Hypothese, gewaltsamerweise auf extensive Grössen zurückzuführen sich bemüht. Wenn unter den Vorwürfen, welche man der neuern Philosophie gemacht hat, besonders häufig auch der vernommen worden ist, dass dieselbe Alles auf Identität zurückführe, und man derselben dann auch wohl den Spottnamen der Identitätsphilosophie gegeben hat, so ist aus der hier angestellten, Erörterung zu entnehmen, dass es gerade die Philosophie ist, welche darauf dringt, dasjenige zu unterscheiden, was sowohl dem Begriff als auch der Erfahrung nach verschieden ist, wohingegen es Empiriker von Profession sind, welche die abstrakte Identität zum höchsten Prinzip des Erkennens erheben, und deren Philosophie deshalb füglicher als Identitätsphilosophie zu bezeichnen wäre. Uebrigens ist es ganz richtig, dass so wenig es bloss kontinuierliche und bloss diskrete Grössen, es ebenso wenig auch bloss intensive und bloss extensive Grössen gibt, und dass somit die beiden Bestimmungen der Quantität nicht als selbständige Arten einander gegenüberstehen. Eine jede intensive Grösse ist auch extensiv, und ebenso verhält es sich auch umgekehrt. So ist z. B. ein gewisser Temperaturgrad eine intensive Grösse, welcher als solcher auch eine ganz einfache Empfindung

enstpricht; gehen wir dann ans Thermometer, so finden wir, wie diesem Temperaturgrad eine gewisse Ausdehnung der Quecksilbersäule korrespondiert, und diese extensive Grösse verändert sich zugleich mit der Temperatur, als der intensiven Grösse. Ebenso verhält es sich dann auch auf dem Gebiet des Geistes; ein intensiver Charakter reicht weiter mit seiner Wirkung als ein minder intensiver.»

Ad. p. 202.

T h o m s o n, T h. Heat and Electricity.

p. 397:

«Mr. Faraday conceives, that before a spark appears, the dielectric between the two conducting substances is brought, by induction, to a certain state of tension, each particle having one of its poles turned to the positive, and the other to the negative ball, and that when this tension rises to a certain amount, discharge takes place. This would indicate a motion of electricity from one conducting ball to the other, which is rather inconsistent with the theory of induction which we have given in a preceding chapter. In fact, it is the electric spark and the discharge of the Leyden phial, which constitute the great difficulties in the way of considering electricity as not a fluid but a force.»

Ad. p. 204.

H e g e l, Naturphilosophie, 2. Teil.

p. 314, 315:

«Wie den Newtonianern aber Grün, Violett und Orange ursprünglich sind: so sind ihnen auch Indigoblau und Hellblau (d. i. Seladon, ein Stich aufs Grüne) absolut verschieden, obgleich sie gar kein qualitativer Unterschied sind. Kein Maler ist ein solcher Tor, Newtonianer zu sein; sie haben Rot, Gelb und Blau, und machen sich daraus die anderen Farben. Selbst durch die mechanische Mischung zweier trockener Pulver, die gelb und blau sind, entsteht Grün. Da mehrere Farben so durch Mischung entstehen, wie die Newtonianer zugeben müssen, so sagen sie, um dennoch deren Einfachheit zu retten: die Farben, die durchs Spectrum (—oder Gespenst) des Prisma entstehen, seien wieder ursprünglich verschieden von den übrigen natürlichen Farben, den an Stoffen fixierten Pigmenten. Aber das ist ein nichtiger Unterschied; Farbe ist Farbe, und entweder homogen oder heterogen,—ob sie so oder so entstanden sei, physisch oder chemisch sei.»

Ad. p. 210, 292 u. ff.

T h o m s o n, T h. Heat and Electricity.

p. 359:

«C o u l o m b demonstrated that it is a consequence of the law, that the particles of electricity repel each other inversely as the square of their distance, that the electricity when accumulated in a conducting body is distributed totally on the surface of the body, and that none of it exists in the interior of the body. He showed likewise the truth of this law experimentally.»

p. 360:

«Electricity, then, is all deposited on the surface of bodies, and the only obstacle to its leaving that surface and being instantly dissipated, is the pressure of the atmosphere.»

p. 366:

«This subject attracted the attention of M. Poisson, who applied to it all the resources of the most refined calculus, and determined the thickness of the coating of electricity upon bodies of different forms the hypothesis that positive and negative electricity are two fluids, the particles of each of which repel each other with forces varying inversely as the square of the distance; while the vitreous electricity attracts the resinous with forces varying according to the same law. He showed that the exterior surface of the electrical coating coincides with that of the body, and that as the coating is very thin, the interior surface is but little distant from it. In a sphere both the exterior and interior surfaces are spherical, and the centre of these surfaces is the same with that of the centre of the body.»

p. 378, 379:

«Faraday has drawn the following conclusions from his experiments:

1. All bodies conduct electricity in the same way from metals to lac and gases, but in very different degrees.

2. Conducting power is in some bodies powerfully increased by heat, and in others diminished, yet without our perceiving any accompanying essential electrical difference either in the bodies, or in the changes occasioned by the electricity conducted.

3. A numerous class of bodies, insulating electricity of low intensity when solid, conduct it very freely when fluid, and are then decomposed by it.

4. But there are many fluid bodies which do not sensibly conduct electricity of this low intensity; there are some which conduct it without being decomposed; nor is fluidity essential to decomposition.

5. There is but one body yet discovered, the periodide of mercury, which, insulating a Voltaic current when solid and conducting it when fluid, is not decomposed in the latter case.

6. There is no strict electrical distinction of conduction, which can yet be drawn between bodies supposed to be elementary, and those known to be compound.»

p. 400.:

«The spark is a discharge or lowering of the polarized inductive state of many dielectric particles, by a particular action of a few of the particles occupying a very small and limited space; Faraday conceives that the few particles where the discharge occurs are not merely pushed apart, but assume a peculiar state, a highly exalted condition for the time; that is to say, have thrown upon them all the surrounding forces in succession, and rising up to proportionate intensity of condition perhaps equal to that of chemically combining atoms, discharge the powers, possibly in the same manner as they do theirs, by some operation at present unknown to us; and so the end of the whole. The ultimate effect is exactly as if a metallic particle had been put into the place of the discharging particle; and it does not seem impossible that the principles of action, in both cases, may hereafter prove to be the same.» I have given this explanation of Faraday in his own words, because I do not clearly understand it.»

p. 405:

«When a given quantity of electricity occasions a spark by passing from one body to another, its brilliancy is always the greater, the smaller the size of the body from which it is drawn: hence it happens that more brilliant sparks may be drawn from a small brass knob, fixed to the prime conductor of an electrical machine, than from the prime conductor itself. A short spark is always white; but a very long spark is usually reddish, or rather purplish. When we draw a spark from the prime conductor of an electrical machine, by means of a metallic knob, the spark is white; but when we draw it by the hand it is purple. If we draw it by means of a wet plant, or water, or ice, the colour is red. The same spark will vary in colour according to its length. When short it is always white, when very long it is purple or violet. A spark which in the open air does not exceed a quarter of an inch on length, will appear to fill the whole of an exhausted receiver, four inches wide, and eight inches long. In the former case it is white, in the latter the light is very feeble, and the colour violet.»

p. 406, 407:

«That air is violently and suddenly compressed when an electric spark is passed through it, may be shown by the following contrivance, for which we are indebted to Mr. Kinnersley of Philadelphia: AB is a glass tube about ten inches long, and nearly two inches in diameter. It is closed air tight at both ends by two brass caps. Through a hole in the upper cap passes the small glass tube H, open at both ends, and the bottom of it is plunged into a little water in the lower end of the tube AB. Through the middle of each of the brass caps a wire, FG and EI, is introduced, terminating each in a brass knob within the tube, and capable of sliding through the caps, so as to be placed at any distance from each other at pleasure. If the two knobs be brought into contact, and a Leyden jar be discharged through the wires, the air within the tubes undergoes no change in its volume; but if the knobs G and I be placed at some distance from each other when the Leyden jar is discharged through the wires, a spark passes from the one knob to the other. The consequence is a sudden rarefaction of the air in the tube, shown by the water instantaneously rising to the top of the small tube, and then as suddenly subsiding to H. After which it gradually sinks again to the bottom of the tube as the air slowly recovers its original volume.»

p. 409, 410:

«It was an opinion maintained about thirty years ago, by many eminent experimenters in Germany, that the electric light is of the same nature with fire, and that it is formed by the union of the two electricities. This opinion appears to have been first stated by Winterl; and, unless I misunderstand Ritter, he seems to have entertained the same sentiments. But this opinion, though it appears at first sight plausible—and though it would be very convenient to be able to account so well for the analogy which obviously exists between fire and electricity—will not bear a rigid examination.

Every person who has seen an electric spark, must be aware that the passage is so instantaneous that it is impossible to say from which point it proceeds, or to which it goes. If the spark be long, that is to say if the distance between the two knobs between which it passes be considerable, the presence of the two kinds of electricity may be at once observed. Suppose one of the knobs attached to the prime conductor of an electrical machine, and the other attached to a conducting body connected with the earth—the portion of the spark nearest the prime conductor of the machine exhibits all the characters which distinguish positive electricity—while the portion of the spark nearest the other knob exhibits the characters of negative electricity. There can be no doubt, therefore, that every spark is composed of the two electricities. When two charged bodies are placed within the striking distance, no spark will pass unless the one body be charged with positive, and the other with negative electricity. The two electricities are attracted towards each other, advance at the same instant from each of the charged bodies, and uniting together somewhere between the two knobs, all symptoms of electricity are at an end. When a spark is short, the whole distance between the two knobs through which it passes, is equally illuminated; but when the spark is long, those portions of it which are next the knobs, are much brighter than towards the centre of the spark. Near the knobs the colour is white, but towards the centre of the spark purplish. Indeed, if the spark be very long, the middle part of it is not illuminated at all, or only very slightly. Now, this imperfectly illuminated part is obviously the spot where the two electricities unite, and it is in consequence of this union, that the light is so imperfect.»

p. 415, 416:

«With respect to the kind of electricity, M. Dessaignes found that when the mercury in the barometer is rising, and the temperature of the atmosphere becoming colder, glass, amber, and sealing-wax, cotton, silk, and linen, when plunged into mercury, are always negative; but they are positive when the barometer is falling and the atmosphere becoming warmer. Sulphur was always positive. During summer he always found these bodies positive in impure, and negative in pure mercury.

Cold, as well as heat, destroys the electricity in these experiments.»

p. 419:

«In order to produce thermo-electric effects, it is not necessary to apply heat. Any thing which alters the temperature in one part of the chain from that of the rest, occasions a deviation in the declination of the magnet: for example, if we produce cold in any part of the antimony bar, by applying ether to it, and allowing it to evaporate; or if we cool it by the application of ice. The greatest effect of all is produced on the magnet, when one part of the bar is heated, and the other cooled. It is evident from this, that the evolution of electricity depends upon the difference in the temperature of different parts of the metallic chain.»

p. 437, 438:

«Now, as bodies are attracted by those in a different state of excitement from themselves, it follows that oxygen, chlorine, bromine, and iodine, and acids, would not be attracted to the positive pole, unless they themselves were in a negative state; nor would hydrogen and bases be attracted to the negative pole unless they were in a positive state. From this it has been concluded that bodies which have an attraction for each other are in opposite states of electricity, and that it is to these opposite states that their attraction for each other, and their union with each other, is owing. The current of electricity destroys their union by bringing them into the same electrical state. In consequence of this view, which is at least exceedingly ingenious and plausible, bodies have been divided into two sets, those which are negative, and those which are positive.»

Ad. p. 212.

Hegel, Naturphilosophie, 2. Teil.

p. 346, 347:

«Die Elektrizität riecht, sie fühlt sich, wenn man sich z. B. mit der Nase nähert, wie Spinnengewebe an; auch ein Geschmack tut sich hervor, aber ein körperloser. Der Geschmack ist in den Lichtern; das eine schmeckt mehr nach Säure, das andere mehr nach Kalischem. Ausser dem Geschmack treten endlich ebenso Figurationen hervor: die positive Elektrizität hat einen länglichen strahlenden Funken, der negative Funke ist mehr konzentriert in Punktualität; was man sieht, wenn man beide Funken in Kolophoniumstaub schlagen lässt.

Die Reflexion ist gewohnt, das Körper-Individuum als etwas Totes aufzufassen, das nur in äusserliche mechanische Berührung kommt oder ins chemische Verhältnis tritt. Die Aeusserung der Spannung, welche wir hier haben, wird daher nicht dem Körper selbst zugeschrieben, sondern einem andern Körper, dessen Vehikel jener nur ist;

dies Andere ist die elektrische Materie genannt worden. Der Körper ist dann nur ein Schwamm, der solche Materie in sich zirkulieren lässt, indem er bleibt, was er ist, nur dass er sie leichter oder schwerer aufnimmt; dies wäre keine immanente Wirksamkeit des Körpers, sondern nur Mitteilung. Die Elektrizität soll ferner Alles in der Natur, besonders die meteorologischen Erscheinungen, bewirken. Was aber die Elektrizität dabei getan haben soll, das kann nicht aufgezeigt werden. Da sie nicht Materie, nicht Verbreitung von Dingen ist, so erscheint sie, wie der Magnetismus, im Ganzen als etwas Ueberflüssiges. Beider Wirksamkeit erscheint als von höchst eingeschränktem Umfang; denn wie jener die Besonderheit des Eisens ist, nach Norden zu zeigen, so ist die Elektrizität dies, einen Funken zu geben. Das findet sich aber allenthalben, und es kommt nichts oder nicht viel dabei heraus. Die Elektrizität erscheint so als ein occultes Agens, wie die Scholastiker occulte Qualitäten annahmen», usw.

Wiedemann, G., Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus, 2. Vol. Die Lehre von den Wirkungen des galvanischen Stromes in die Ferne. 2 Abt. Induktion und Schlusskapitel. 2. Aufl., Braunschweig, Vieweg, 1874.

Ueber die Funkenerscheinugen, p. 366 ff.

Ad. p. 214.

Engels führt diese Gegenüberstellung p 242 aus.

Wiedemann, G., Galvanismus.

p. 635, 636:

«Die Einführung einer Funktion, welche in endlicher Entfernung mit dem Weber'schen Gesetz zusammenfällt, in molekularen Entfernungen davon abweicht, kann also nicht die betrachteten Widersprüche lösen.»

Ad. p. 216.

Hegel, Wissenschaft der Logik, 2. Teil. Die subjektive Logik oder die Lehre vom Begriff.

In Betracht kommen die Ausführungen im dritten Abschnitt von p. 236 an, insbesondere über das Leben, p. 244 ff.

Die von Engels aus Owen zitierte Stelle befindet sich in: «On the Nature of Limbs.» A Discourse delivered on Friday, February 9, at an evening meeting of the Royal Institution of Great Britain by Richard Owen, F. R. S. London, Voorst 1849, auf p. 86.

Hegel, Logik.

p. 84, 85:

«Ueber dies Prinzip ist zunächst die richtige Reflexion gemacht worden, dass in dem, was Erfahrung genannt wird und von blosser einzelner Wahrnehmung einzelner Tatsachen zu unterscheiden ist, sich zwei Elemente finden,—das eine der für sich vereinzelte, unendlich mannichfaltige Stoff,—das andere die Form; die Bestimmungen der Allgemeinheit und Notwendigkeit. Die Empirie zeigt wohl viele, etwa unzählbar viele gleiche Wahrnehmungen auf; aber etwas ganz Anderes ist noch die Allgemeinheit als die grosse Menge. Ebenso gewährt die Empirie wohl Wahrnehmungen von aufeinander-folgenden Veränderungen oder von nebeneinander-liegenden Gegenständen, aber nicht einen Zusammenhang der Notwendigkeit. Indem nun die Wahrnehmung die Grundlage dessen, was für Wahrheit gelte, bleiben soll, so erscheint die Allgemeinheit und Notwendigkeit als etwas Unberechtigtes, als eine subjektive Zufälligkeit, eine blosse Gewohnheit, deren Inhalt so oder anders beschaffen sein kann.».

Nägeli, C. von, Ueber die Schranken der naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Siehe die p. 409 und 411 angeführten Stellen.

Ad. p. 220.

Hegel, Logik.

Hegel stellt dar in der ersten Abteilung die Lehre vom Sein, in der zweiten die vom Wesen, in der dritten die vom Begriff.

Die von Engels wörtlich p. 224 angeführte Stelle lautet bei Hegel:

p. 217:

«So ist z. B. der Temperaturgrad des Wassers zunächst gleichgültig in Beziehung auf dessen tropfbare Flüssigkeit: es tritt dann aber beim Vermehren oder Vermindern der Temperatur des tropfbar flüssigen Wassers ein Punkt ein, wo dieser Kohäsionszustand sich qualitativ ändert und das Wasser einerseits in Dampf und anderseits in Eis verwandelt wird.»

Ad. p. 226.

Roscoe, H. E., und Schorlemmer, C. Ausführliches Lehrbuch der Chemie. 2. Vol. Die Metalle und Spektralanalyse.

p. 823:

«Ganz ähnliche Verhältnisse finden aber auch in den anderen Reihen statt, woraus sich ergibt, dass die chemischen Eigenschaften der Elemente eine periodische Funktion der Atomgewichte sind.»

p. 828:

«Wenn wir obige Tabelle ansehen, finden wir drei Lücken darin, und noch mehr zeigen sich, wenn wir alle Elemente in ähnlicher Weise zusammenstellen. Nach Mendelejeff kommt dieses daher, dass hier Elemente fehlen, welche noch zu entdecken sind, und deren Eigenschaften man voraussagen kann. Um keine neuen Benennungen einzuführen, machte er den Vorschlag, ihre Namen von dem des ersten Gliedes der Reihe abzuleiten, indem man die sanskritischen Zahlwörter eka, dwi, tri, tschatur zufügt.

Die in der Tabelle fehlenden Elemente erhalten folglich die Namen Ekabor, Ekaaluminium und Ekasilicium. Ueber die Eigenschaften des zweiten gibt Mendelejeff Folgendes an. In seinen Eigenschaften steht es in der Mitte zwischen Zink und Ekasilicium einerseits, und zwischen Aluminium und Indium anderseits; es bildet wie letztere ein Sesquioxyd; sein Atomgewicht ist etwa 68, sein spezifisches Gewicht ungefähr 6 und sein Atomvolum annähernd 11,5.

Diese Voraussagungen sind glänzend erfüllt worden; das Ekaaluminium ist das von Lecoq de Boisbaudran entdeckte Gallium, welches das Atomgewicht 69,8 das specifische Gewicht 5,9 und folglich das Atomvolum 11,8 hat.»

Ad. p. 232.

Helmholtz, H., Ueber die Erhaltung der Kraft, Berlin, G. Reimer, 1847. Abgedruckt in: Ostwald's Klass. der ex. Wiss. № 1, Leipzig, W. Engelmann, 1889.

Die Abschnitte I und II sind betitelt: Das Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft und Das Prinzip von der Erhaltung der Kraft.

Ad. p. 238.

Helmholtz, H. Populäre wissenschaftliche Vorträge. 2. Heft. Braunschweig, Fr. Vieweg, 1871.

p. 144, 145:

«Lassen wir die uns am besten bekannte und einfachste Kraft, die Schwere, als Triebkraft wirken. Sie wirkt zum Beispiel als solche in denjenigen Wanduhren, welche durch ein Gewicht getrieben werden. Dieses Gewicht, an einem Faden befestigt, der um eine mit dem ersten Zahnrade der Uhr verbundene Rolle geschlungen ist, kann dem Zuge der Schwere nicht folgen, ihnen das ganze Uhrwerk dabei in Bewegung zu setzen. Nun bitte ich Sie, auf folgende Punkte hierbei zu achten: Das Gewicht kann die Uhr nicht in Bewegung setzen, ohne dass es dabei mehr und mehr herabsinkt. Wenn es sich selbst nicht bewegte, würde es auch die Uhr nicht bewegen können, und seine Bewegung kann dabei nur eine solche sein, welche dem Zuge der Schwere folgt. Also wenn die Uhr gehen soll, muss das Gewicht sinken immer tiefer und tiefer, endlich so weit sinken, dass die Schnur, die es trägt, abgelaufen ist; dann bleibt die Uhr stehen, dann ist die Leistungsfähigkeit ihres Gewichts vorläufig erschöpft. Seine Schwere ist nicht verloren oder vermindert, es wird nach wie vor in gleichem Masse von der Erde angezogen, aber die Fähigkeit dieser Schwere, Bewegungen des Uhrwerks hervorzubringen, ist verloren gegangen; sie kann das Gewicht jetzt nur noch in dem tiefsten Punkte seiner Bahn ruhig festhalten, sie kann es nicht weiter in Bewegung setzen.»

Ad. p. 240.

Helmholtz, H. Pop. Vorträge, 2. Heft.

p. 169—170:

«Diese Kraft können wir uns als eine Anziehungskraft zwischen beiden vorstellen, die aber nur wirksam ist, und zwar ausserordentlich stark, wenn die kleinsten Teile beider Stoffe in engste Nachbarschaft zu einander gebracht sind. Bei der Verbrennung wird diese Kraft wirksam; die Kohlenstoff-und Sauerstoffatome stürzen auf einander los und haften dann an einander fest, indem sie einen neuen Stoff, eine Verbindung beider, nämlich Kohlensäure, bilden, eine Gasart, Ihnen allen bekannt als diejenige, welche aus gährenden und gegorenen Getränken, aus dem Biere, dem Champagner aufsteigt. Diese Anziehungskraft nun zwischen den Atomen des Kohlenstoffs und des Sauerstoffs leistet gerade so gut Arbeit, wie die, welche die Erde in der Form der Schwere auf ein gehobenes Gewicht ausübt. Wen das Gewicht zu Boden gefallen ist, so bringt es eine Erschütterung hervor, die sich zum Teil als Schallerschütterung auf die Umgebung fortpflanzt, zum Teil als Wärmebewegung bestehen bleibt. Ganz dasselbe müssen wir als Erfolg der chemischen Anziehung erwarten. Wenn Kohlenstoff-und Sauerstoffatome auf einander losgestürzt sind und sich zu Kohlensäure vereinigt haben, müssen die neugebildeten Teilchen der Kohlensäure in heftigster Molekularbewegung sein, das heisst in Wärmebewegung. Und so finden wir es. Ein Pfund Kohlenstoff, verbrannt mit Sauerstoff zu Kohlensäure, gibt so viel Wärme, als nötig ist, um 80,9 Pfund Wasser vom Gefrierpunkt bis zum Sieden zu erhitzen, und wie die gleiche Arbeitsmenge erzeugt wird, wenn ein Gewicht fällt, ob es nun schnell oder langsam fällt, so wird auch die gleiche Wärmemenge durch Verbrennung des Kohlenstoffs erzeugt, ob diese nun schnell oder langsam, auf ein Mal oder in Absätzen geschehen möge.

Wenn die Kohle verbrannt ist, so erhalten wir an ihrer und des verbrauchten Sauerstoffs Stelle das gasige Verbrennungsprodukt, die Kohlensäure. Diese ist unmittelbar nach der Verbrennung glühend heiss. Wenn sie später ihre Wärme an die Umgebung abgegeben hat, so haben wir in der Kohlensäure noch den ganzen Kohlenstoff, noch den ganzen Sauerstoff und auch noch die Verwandschaftskraft beider ebenso kräftig wie vorher bestehend. Aber letztere äussert sich jetzt nur noch darin, dass sie die Kohlenstoff-und Sauerstoffatome fest aneinander heftet, ohne eine Trennung derselben zu gestatten; Arbeit oder Wärme kann sie nicht mehr hervorbringen, ebenso wenig als ein gefallenes Gewicht noch Arbeit zu leisten vermag, ehe es nicht durch eine fremde Kraft wieder emporgehoben ist. Wenn die Kohle verbrannt ist, bemühen wir uns deshalb auch nicht weiter die Kohlensäure festzuhalten; sie kann uns keine Dienste mehr leisten, wir suchen sie im Gegenteil so schnell wie möglich durch die Schornsteine aus unseren Häusern wieder zu entfernen.»

Ad. p. 242.

Helmholtz, H. Pop. Vorträge, 2. H.

p. 113:

«Ich selbst hatte, ohne von Mayer und Colding etwas zu wissen, und mit Joule's Versuchen erst am Ende meiner Arbeit bekannt geworden, denselben Weg betreten, ich bemühte mich namentlich, alle Beziehungen zwischen den verschiedenen Naturprozessen aufzusuchen, welche aus der angegebenen Betrachtungsweise zu folgern waren, und veröffentlichte meine Untersuchungen 1847 in einer kleinen Schrift unter dem Titel: «Ueber die Erhaltung der Kraft.»

Ad. p. 246.

Helmholtz, H. Pop. Vorträge. 2. H.

p. 189—191:

«So treten uns die Naturgesetze gegenüber als eine fremde Macht, nicht willkürlich zu wählen und zu bestimmen in unserem Denken, wie man etwa verschiedene Systeme der Tiere und Pflanzen hintereinander aufstellen konnte, solange man bloss den mnemotechnischen Zweck verfolgte, die Namen aller gut zu behalten. Wo wir ein Naturgesetz vollständig kennen, müssen wir auch Ausnahmslosigkeit seiner Geltung fordern, und diese zum Kennzeichen seiner Richtigkeit machen. Wenn wir uns vergewissern können, dass die Bedingungen eingetreten sind, unter denen das Gesetz zu wirken hat, so müssen wir auch den Erfolg eintreten sehen ohne Willkür, ohne Wahl, ohne unser Zutun, mit einer die Dinge der Aussenwelt ebenso gut, wie unser Wahrnehmen, zwingenden Notwendigkeit. So tritt uns das Gesetz als eine objektive Macht entgegen, und demgemäss nennen wir es Kraft.

Wir objektivieren zum Beispiel das Gesetz der Lichtbrechung als eine Lichtbrechungskraft der durchsichtigen Substanzen, das Gesetz der chemischen Wahlverwandschaften als eine Verwandschaftskraft der verschiedenen Stoffe zu einander. So sprechen wir

von einer elektrischen Kontaktkraft der Metalle, von einer Adhäsionskraft, Kapillarkraft und anderen mehr. In diesen Namen sind Gesetze objektiviert, welche zunächst erst kleinere Reihen von Naturvorgängen umfassen, deren Bedingungen noch ziemlich verwickelt sind. Mit solchen musste die Begriffsbildung in den Naturwissenschaften anfangen, bis man von einer Anzahl wohlbekannter spezieller Gesetze zu allgemeineren fortschreiten konnte. Man musste hierbei namentlich suchen die Zufälligkeiten der Form und der räumlichen Verteilung, welche die mitwirkenden Massen darbieten konnten, zu beseitigen, indem man aus den an grossen sichtbaren Massen beobachteten Erscheinungen die Gesetze für die Wirkungen der verschwindend kleinen Massenteilchen herauszulesen suchte; das heisst, objektiv ausgedrückt, indem man die Kräfte der zusammengesetzten Massen auflöste in die Kräfte ihrer kleinsten Elementarteile. Aber gerade in der so gewonnenen reinsten Form des Ausdrucks der Kraft, dem der mechanischen Kraft, die auf einen Massenpunkt wirkt, tritt es besonders deutlich heraus, dass die Kraft nur das objektivierte Gesetz der Wirkung ist. Die durch die Anwesenheit solcher und solcher Körper gegebene Kraft wird gleichgesetzt der Beschleunigung der Masse, auf die sie wirkt, multipliziert mit dieser Masse. Der tatsächliche Sinn einer solchen Gleichung ist, dass sie das Gesetz ausspricht: Wenn solche und solche Massen vorhanden sind und keine anderen, so tritt solche und solche Beschleunigung ihrer einzelnen Punkte ein. Diesen tatsächlichen Sinn können wir mit den Tatsachen vergleichen und an ihnen prüfen. Der abstrakte Begriff der Kraft, den wir einschieben, fügt nur das noch hinzu, dass wir dieses Gesetz nicht willkürlich erfunden, dass es ein zwingendes Gesetz der Erscheinungen sei.

Unsere Forderung, die Naturerscheinungen zu b e g r e i f e n, das heisst ihre G e s e t z e zu finden, nimmt so eine andere Form des Ausdrucks an, die nämlich, dass wir die K r ä f t e aufzusuchen haben, welche die U r s a c h e n der Erscheinungen sind. Die Gesetzlichkeit der Natur wird als causaler Zusammenhang aufgefasst, sobald wir die Unabhängigkeit derselben von unserem Denken und unserem Willen anerkennen.»

Ad. p. 248.

H e l m h o l t z, H. Pop. Vorträge, 2. H.

p. 119:

«In der Tat war ihm eine ungeheuer grosse Mitgift in dieser Beziehung schon allein in Form der allgemeinen Anziehungskraft aller seiner Teile zu einander mitgegeben».

Ad. p. 254.

H e l m h o l t z. Pop. Vorträge, H. 2.

p. VI, VII:

«Dagegen habe ich bisher immer noch gefunden, dass die Grundbegriffe dieses Gebiets denjenigen Personen, welche nicht durch die Schule der mathematischen Mechanik gegangen sind, bei allem Eifer, aller Intelligenz und selbst bei einem ziemlich hohen Masse naturwissenschaftlicher Kenntnisse sehr schwer fasslich erscheinen. Auch ist nicht zu verkennen, dass es Abstrakta von ganz eigentümlicher Art sind. Ist ihr Verständnis doch selbst einem Geiste, wie I. K a n t, nicht ohne Schwierigkeiten aufgegangen, wie seine darüber gegen L e i b n i z geführte Polemik beweist.»

T h o m s o n, W., a n d T a i t. P. G. Treatise on Natural Philosophy, Vol. I.

p. 162.

«The Q u a n t i t y o f M o t i o n, or the M o m e n t u m, of a rigid body moving without rotation is proportional to its mass and velocity conjointly. The whole motion is the sum of the motions of its several parts. Thus a doubled mass, or a doubled velocity, would correspond to a double quantity of motion; and so on.»

Auf d i e s Zitat kommt Engels p. 272 zurück. Und weiter:

p. 163:

«The V i s V i v a, or K i n e t i c E n e r g y, of a moving body is proportional to the mass and the square of the velocity, conjointly. If we adopt the same units of mass and velocity as before, there is particular advantage in defining kinetic energy as h a l the product of the mass and the square of its velocity».

Ebendarauf beziehen sich Engels' Bemerkungen p. 272

S u t e r, H., Geschichte der mathematischen Wissenschaften. Zweiter Teil. Zürich, Orell Füssli & Co. 1875.

p. 367

«Es ist, so schloss Leibniz, die nämliche Kraft erforderlich, einen Körper von vier Pfund Gewicht um einen Fuss, wie einen Körper von einem Pfund Gewicht um vier Fuss zu heben, also eine vier Mal grössere Kraft, denselben Körper um vier Fuss, als ihn

nur um einen Fuss zu heben; nun sind aber die Wege dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional, denn wenn ein Körper um vier Fuss gefallen ist, so hat er die doppelte Geschwindigkeit erlangt, wie wenn er nur um einen Fuss gefallen ist; beim Fallen aber erreichen die Körper die Kraft, wieder auf dieselbe Höhe zu steigen, von der sie gefallen sind; also sind die Kräfte dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional.»

Die vorhergehenden Angaben über Leibniz sind ebenfalls Suter entnommen der in diesem Zusammenhang zwei Abhandlungen Leibnizens aus den Acta eruditorum, Lipsiae, 1686 und 1695 anführt.

Ad. p. 256.

Kant, I.: Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte usw., 1745. Abgedruckt in: Kants' Gesammelte Schriften, herausgeg. von der preuss. Akad. der Wissenschaften. Vol. 1. Berlin, Gg. Reimer, 1910. p. 1—181.

Suter, Geschichte der Mathematik, Zweiter Teil.

p 366:

«...jener berühmte aber unfruchtbare Streit, der, wenn er sich ausschliesslich auf dem reellen Boden der mathematisch-mechanischen Auffassung der Frage bewegt hätte, schon mit Jakob Bernoulli's und de l'Hôpital's Abhandlungen über diesen Gegenstand, ja schon mit Huyghens' Arbeit gewissermassen als beigelegt zu betrachten gewesen wäre, der aber durch die metaphysische Umkleidung, die ihm einerseits Leibniz und anderseits die Anhänger Descartes' gaben, über 40 Jahre lang hinausgezogen wurde und die Mathematiker Europa's in zwei feindliche Lager trennte, bis endlich D'Alembert durch seinen Traité de Dynamique (1743) gleichsam wie durch einen Machtspruch dem unnützen Wortstreite, denn etwas Anderes war es nicht, ein Ende machte.»

d'Alembert M. Traité de Dynamique. Paris, Fuchs, 1746.

p. XVIII:

«Or tout le monde convient qu'il y a équilibre entre deux Corps. quand les produits de leurs masses par leurs vitesses virtuelles, c'est-à-dire par les vitesses avec lesquelles ils tendent à se mouvoir, sont égaux de part et d'autre. Donc dans l'équilibre le produit de la masse par la vitesse, ou, ce qui est la même chose, la quantité de Mouvement, peut représenter la force. Tout le monde convient aussi que dans le Mouvement retardé le nombre des obstacles vaincus est comme le quarré de la vitesse; en sorte qu'un Corps qui a fermé un ressort, par exemple, avec une certaine vitesse, pourra avec une vitesse double fermer, ou tout à la fois, ou successivement, non pas deux, mais quatre ressorts semblables au premier, neuf avec une vitesse triple, et ainsi du reste. D'où les partisans des forces vives concluent que la force des Corps qui se meuvent actuellement, est en général comme le produit de la masse par le quarré de la vitesse. Au fond, quel inconvenient pourroit-il y avoir à ce que la mesure des forces fût différente dans l'équilibre et dans le Mouvement retardé, puisque, si on veut ne raisonner que d'après des idées claires, on doit n'entendre par le mot de force que l'effet produit en surmontant l'obstacle ou en lui résistant.»

p. XIX:

«...si dans ce dernier cas on mesure la force, non par la quantité absolue des obstacles, mais par la somme des résistances de ces mêmes obstacles. Car on ne sauroit douter que cette somme de résistances ne soit proportionnelle à la quantité de Mouvement, puisque, de l'aveu de tout le monde, la quantité de Mouvement que le Corps perd à chaque instant, est proportionnelle au produit de la résistance par la durée infiniment petite de l'instant, et que la somme de ces produits est évidemment la résistance totale».

Ad. p. 260.

Helmholtz, H., Ueber die Erhaltung der Kraft.

p. 17:

«Die Uebertragung der Bewegungen durch die inkompressibeln festen und flüssigen Körper, sobald nicht Reibung oder Stoss unelastischer Stoffe stattfindet. Unser allgemeines Prinzip wird für diese Fälle gewöhnlich als die Regel ausgesprochen, dass eine durch mechanische Potenzen fortgepflanzte und abgeänderte Bewegung stets in demselben Verhältnis an Kraftintensität abnimmt, als sie an Geschwindigkeit annimmt. Denken wir uns also durch eine Maschine, in welcher durch irgend einen Vorgang gleichmässig Arbeitskraft erzeugt wird, das Gewicht *m* mit der Geschwindigkeit *c* gehoben, so wird durch eine andere mechanische Einrichtung das Gewicht *nm* gehoben werden können, aber nur mit der Geschwin-

digkeit $\frac{c}{n}$, so dass in beiden Fällen die Quantität der von der Maschine in der Zeitenheit erzeugten Spannkraft durch mgc darzustellen ist, wo g die Intensität der Schwerkraft darstellt.»

Ad. p. 270.

K i r c h o f f, G., Vorlesungen über mathematische Physik. Mechanik.

p. 32:

«Die Ruhe ist ein spezieller Fall der Bewegung. Den Teil der Mechanik, der sich mit ihm beschäftigt, hat man S t a t i k genannt, den anderen D y n a m i k.»

M a x w e l l, C., Theory of Heat.

p. 87:

«Work is done when resistance is overcome, and the quantity of work done is measured by the product of the resisting force and the distance through which that force is overcome.»

p. 183:

«The energy of a body is its capacity for doing work, and is measured by the amount of work which it can be made to do.»

H e l m h o l t z, H., Pop. Vorträge, 2. H.

p. 166:

«Reibung und unelastischer Stoss sind Vorgänge, bei denen mechanische Arbeit vernichtet und dafür Wärme erzeugt wird.»

Ad. p. 272.

M a x w e l l, C., Theory of Heat.

p. 88—89:

«Suppose a body whose mass is m (m pounds or m grammes) to be moving in a certain direction with a velocity which we shall call v, and let a force, which we shall call f, be applied to the body in the direction of its motion. Let us consider the effect of this force acting on the body for a very small time t, during which the body moves through the space s, and at the end of which its velocity is v'

To ascertain the magnitude of the force f, let us consider the momentum which it produces in the body, and the time during which the momentum is produced.

The momentum at the beginning of the time t was mv, and at the end of the time t it was $mv'-mv$.

But since forces are measured by the momentum produced in unit of time, the momentum produced by f in one unit of time is f, and the momentum produced by f in t units of time is ft. Since the two values are equal,

$$ft=m(v'-v).$$

This is one form of the fundamental equation of dynamics. If we define the impulse of a force as the average value of the force multiplied by the time during which it acts, then this equation may be expressed in words by saying that the impulse of a force is equal to the momentum produced by it. We have next to find s, the space described by the body during the time t. If the velocity had been uniform, the space described would have been the product of the time by the velocity. When the velocity is not uniform, the time must be multiplied by the mean or average velocity to get the space described. In both these cases in which average force or average velocity is mentioned, the time is supposed to be subdivided into a number of equal parts, and the average is taken of the force of the velocity for all these divisions of the time. In the present case, in which the time considered is so small that the change of velocity during the time t may be taken as the arithmetical mean of the velocities at the beginning and at the end of the time, or $\frac{1}{2}(v+v')$.

Hence the space described is

$$s=\tfrac{1}{2}(v+v')\,t.$$

This may be considered as a kinematical equation, since it depends on the nature of motion only, not on that of the moving body.

If we multiply together these two equations we get

$$fts=\tfrac{1}{2}m(v'-v)t;$$

and if we divide by t we find

$$fs=\tfrac{1}{2}mv'-\tfrac{1}{2}mv.$$

Now *fs* is the work done by the force *f* acting on the body while it moves in the direction of *f* through a space *s*. If we also denote $\frac{1}{2} mv$, the mass of the body multiplied by half the square of its velocity, by the expression the kinetic energy of the body, then $\frac{1}{2} mv'$ will be the kinetic energy after the action of the force *f* through a space *s*.»

Helmholtz, H., Ueber die Erhaltung der Kraft.

p. 8, 9:

«Die Arbeitsgrösse, welche gewonnen und verbraucht wird, kann bekanntlich ausgedrückt werden als ein auf eine bestimmte Höhe *h* gehobenes Gewicht *m*; sie ist dann *mgh*, wo *g* die Intensität der Schwerkraft. Um senkrecht frei in die Höhe *h* emporzusteigen, braucht der Körper *m* die Geschwindigkeit $v=2gh$, und erlangt dieselbe wieder beim Herabfallen. Es ist also $\frac{mv^2}{2}=mgh$; folglich kann die Hälfte des Produkts mv^2, welches in der Mechanik bekanntlich «die Quantität der lebendigen Kraft des Körpers *m*» genannt wird, auch an die Stelle des Masses der Arbeitsgrösse gesetzt werden. Der besseren Uebereinstimmung wegen mit der jetzt gebräuchlichen Art, die Intensität der Kräfte zu messen, schlage ich vor, gleich die Grösse $\frac{mv^2}{2}$ als Quantität der lebendigen Kraft zu bezeichnen, wodurch sie identisch wird mit dem Masse der Arbeitsgrösse. Für die bisherige Anwendung des Begriffs der lebendigen Kraft, der nur auf das besprochene Prinzip beschränkt war, ist diese Abänderung ohne Bedeutung, während sie uns im Folgenden wesentliche Vorteile gewähren wird».

Naumann, A., Allgemeine und physikalische Chemie. Handbuch von L. Gmelin. 6. Auflage, herausgegeben von K. Kraut. 1. Vol. 1. Abt.

p. 7, 8:

«Wenn *P* den als gleichmässig angenommenen Druck der Pulvergase in einem Kanonenrohr, *S* die Wegesstrecke, auf welcher dieser Druck wirkt, d. i. die Länge des Kanonenrohrs, *M* die Masse der bewegten Kanonenkugel, *V* die von ihr erlangte Geschwindigkeit bezeichnet, so besteht die Beziehung $PS = \frac{MV^2}{2}$. Die von den Pulvergasen geleistete Arbeit findet sich angehäuft in der mit der Geschwindigkeit *V* sich bewegenden Kanonenkugel von der Masse *M*. Dieser als Bewegung sich darstellende Arbeitsvorrat kann wieder zu einer Arbeitsleistung verwandt werden und wird wirklich in der Praxis dadurch gemessen, dass die Kanonenkugel durch Anschlagen gegen ein Pendel den Schwerpunkt des letzteren hebt unter Verlust der eigenen Geschwindigkeit. Die dabei geleistete, der lebendigen Kraft der Kanonenkugel entsprechende Arbeit ergibt sich durch die senkrechte Erhebung des Schwerpunkts, multipliziert mit dem Gewicht des Pendels. Wird durch irgend welche Vorrichtung das Pendel verhindert, in seine Gleichgewichtslage zurückzukehren, so stellt sich jetzt in dem um die Höhe *H* gehobenen Pendelgewicht *G*, also in der grösseren Entfernung der Schwerpunkte der Erde und des Pendels, nicht in einer wirklich stattfindenden, sondern nur möglichen Bewegung des Pendels, d. h. als potentielle Energie, ein Arbeitsvorrat *HG* dar, welcher gleich ist $\frac{MV^2}{2}$ und gleich ist *PS*.

Trifft die Kanonenkugel wider einen nicht ausweichenden Körper, so geht ihre lebendige Kraft in Wärme, in Bewegung ihrer eigenen kleinsten Teilchen und derjenigen des getroffenen Körpers über, sodass die Summe des Gewinns an lebendiger Kraft der kleinsten Massenteilchen *m* gleich ist dem Verlust der Kanonenkugel an lebendiger Kraft, also $\frac{m'(v'_e-v'_a)^2}{2} + \frac{m''(v''_e-v''_a)^2}{2} + \frac{MV^2}{2}$, wo m', m'' ... die Massen der Teilchen, v'_a, v''_a... ihre anfänglichen, v'_e, v''_e... ihre schliesslichen Geschwindigkeiten, mithin $\frac{m'(v'_e-v'_a)}{2} + \ldots$ ihre Zuwachse an lebendiger Kraft bezeichnen.

Der ursprüngliche Vorrat an Energie lag in dem Schiesspulver, also in chemischem Auseinandersein, der kleinsten Teilchen von Körpern, welche bei ihrer Umsetzung, bei ihrer Annäherung eine bedeutende Menge von lebendiger Kraft entwickeln. Bezeichnet man den gesamten anfänglichen Energieinhalt des Schiesspulvers durch *E'* und den

nach der chemischen Umsetzung in anderer Anordnung den Elementatomen noch verbleibenden Energieinhalt durch E'', so ist die abgegebene Energiemenge $E'—E''$. Man hat daher Beziehungen

$$E'—E'' = PS = \frac{MV^2}{2} = GH = \frac{m'\,(v'_c — v''_a)}{2} — \frac{m''\,(v''_c — v''_a)}{2} + \ldots \quad 7)$$

gemäss den erwähnten Gesetzen und den gewählten Bezeichnungen.»

Clausius, R. Die Mechanische Wärmetheorie.

p. 18, 19:

«Für einen frei beweglichen Punkt von der Masse m gelten bekanntlich folgende Bewegungsgleichungen:

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = X;\ m\frac{d^2y}{dt^2} = Y;\ m\frac{d^2z}{dt^2} = Z. \quad 22)$$

Indem wir diese Gleichungen der Reihe nach mit

$$\frac{dx}{dt}dt,\quad \frac{dy}{dt}dt \text{ und } \frac{dz}{dt}dt \text{ multiplizieren} \quad 23)$$

und dann addieren, erhalten wir:

$$m\left(\frac{dx}{dt}\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dy}{dt}\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dz}{dt}\frac{d^2z}{dt^2}\right)dt = \left(X\frac{dx}{dt} + Y\frac{dy}{dt} + Z\frac{dz}{dt}\right)dt.$$

Die linke Seite dieser Gleichung lässt sich umformen in:

$$\frac{m}{2}\frac{d}{dt}\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right]dt$$

oder, wenn die Geschwindigkeit des Punktes mit v bezeichnet wird, in:

$$\frac{m}{2}\frac{d(v^2)}{dt}dt = \frac{d\left(\frac{m}{2}v^2\right)}{dt}dt = d\left(\frac{m}{2}v^2\right),$$

und die Gleichung lautet somit:

$$d\left(\frac{m}{2}v^2\right) = \left(X\frac{dx}{dt} + Y\frac{dy}{dt} + Z\frac{dz}{dt}\right)dt. \quad 24)$$

Ist statt eines einzelnen frei beweglichen Punktes ein ganzes System von frei beweglichen Punkten gegeben, so gilt dieselbe Gleichung für jeden Punkt, und wir können durch Summation sofort folgende Gleichung bilden:

$$d\sum\frac{m}{2}v^2 = \sum\left(X\frac{dx}{dt} + Y\frac{dy}{dt} + Z\frac{dz}{dt}\right)dt.$$

Die Grösse $\sum\frac{m}{2}v^2$ ist die ganze lebendige Kraft des Systems von Punkten. Führen wir für diese ein vereinfachtes Zeichen ein, indem wir setzen:

$$T = \sum\frac{m}{2}v^2, \quad 26)$$

so lautet die Gleichung:

$$dT = \sum\left(X\frac{dx}{dt} + Y\frac{dy}{dt} + Z\frac{dz}{dt}\right)dt. \quad 27)$$

Der Ausdruck an der rechten Seite der Gleichung bedeutet die während der Zeit dt getane Arbeit.

Durch Integration dieser Gleichung von irgend einer Anfangszeit t_0 bis zur Zeit t erhalten wir, wenn wir unter T_0 die lebendige Kraft zur Zeit t_0 verstehen:

$$T — T_0 = \int_{t_0}^{t}\sum\left(X\frac{dx}{dt} + Y\frac{dy}{dt} + Z\frac{dz}{dt}\right)dt. \quad 28)$$

Die Bedeutung dieser Gleichung lässt sich in folgendem Satze aussprechen: Die während irgend einer Zeit in dem Systeme stattfindende Zunahme der lebendigen Kraft ist gleich der während derselben Zeit von den wirksamen Kräften getanen Arbeit. Dabei gilt natürlich eine Abnahme der lebendigen Kraft als negative Zunahme.»

K i r c h h o f f, Mathematische Physik. Mechanik, p. 26—28:
«In der Gleichung 2) wollen wir

$$\sum (X\delta x + Y\delta y + Z\delta z) = U'$$

setzen, also mit U' die Arbeit der Kräfte (X, Y, Z) für die gedachten Verrückungen bezeichnen.

Die Grössen, x, y, z sind Funktionen der Zeit; auch die Grössen $\delta x, \delta y, \delta z$ können und wollen wir als Funktionen der Zeit ansehn, die nur unendlich klein sein und den Bedingungen 1) genügen müssen.

Man hat dann

$$\frac{d^2x}{dt^2}\delta x = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right) - \frac{dx}{dt}\frac{d\delta x}{dt}. \qquad 4)$$

Wenn bei gleich bleibendem Werte von t sich x um δx ändert, so ändert sich auch $\frac{dx}{dt}$; wir werden den Zuwachs, den es erfährt, durch $\delta\frac{dx}{dt}$ bezeichnen. Aus dieser Definition folgt

$$\delta\frac{dx}{dt} = \frac{d(x-\delta x)}{dt} - \frac{dx}{dt} = \frac{d\delta x}{dt}.$$

Es ist daher

$$\frac{dx}{dt}\frac{d\delta x}{dt} = \frac{dx}{dt}\,\delta\frac{dx}{dt} \text{ oder auch } = \frac{1}{2}\,\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2,$$

wenn allgemein durch Vorsetzen des Zeichens δ die Aenderung bezeichnet wird, die der dahinter stehende Ausdruck dadurch erleidet, dass x, y, z um δx, δy δz geändert werden. Die Gleichung 4) ist hiernach:

$$\frac{d^2x}{dt^2}\delta x = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right) - \frac{1}{2}\,\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

Für x kann hier auch y oder z gesetzt werden. Da ferner, wenn man die durch das Zeichen δ bezeichneten Aenderungen V a r i a t i o n e n nennt, die Variation einer Summe gleich der Summe der Variationen ihrer Teile ist, so folgt hieraus

$$\sum m\left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z\right) = \frac{d}{dt}\sum m\left(\frac{dx}{dt}\delta x + \frac{dy}{dt}\delta y + \frac{dz}{dt}\delta z\right) -$$
$$- \delta\sum\frac{m}{2}\left(\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right) \qquad 5)$$

Die in dem letzten Gliede dieser Gleichung vorkommende Summe nennen wir die l e b e n d i g e K r a f t des Systems und bezeichnen sie durch T; es ist dann

$$T = \frac{1}{2}\sum mv^2, \qquad 6)$$

wenn v die Geschwindigkeit bedeutet. Hiernach und nach der Gleichung 3) wird die Gleichung 2):

$$\frac{d}{dt}\sum m\left(\frac{dx}{dt}\delta x + \frac{dy}{dt}\delta y + \frac{dz}{dt}\delta z\right) = \delta T + U'. \qquad 7)$$

Die rechte Seite dieser Gleichung enthält keine Beziehung auf ein Koordinatensystem und auch die linke enthält eine solche nur scheinbar, da

$$\frac{dx}{dt}\delta x + \frac{dy}{dt}\delta y + \frac{dz}{dt}\delta z$$

das Produkt aus der Geschwindigkeit v in die Verrückung $(\delta x, \delta y, \delta z)$ und den Cosinus des Winkels ist, den die Richtungen beider mit einander bilden.

Mit der Gleichung 7) nehmen wir endlich nun noch die Aenderung vor, dass wir sie mit dt mutltiplizieren und integrieren zwischen 2 beliebig zu wählenden Werten von t, die wir t_0 und t_1 nennen wollen. Wir erhalten dann

$$\left[\sum m\left(\frac{dx}{dt}\delta x - \frac{dy}{dt}\delta y - \frac{dz}{dt}\delta z\right)\right]_{t_0}^{t_1} = \int_{t_0}^{t_1} dt\,(\delta T - U'), \qquad 8)$$

wo das Zeichen auf der linken Seite des Gleichheitszeichens die Differenz der Werte bedeutet, die der in den eckigen Klammern stehende Ausdruck für $t=t_1$ und $t=t_0$ annimmt. Nun wollen wir den Variationen δx, δy, δz die neue Beschränkung auflegen, dass sie sämmtlich für $t=t_1$ und $t=t_0$ verschwinden; dann wird

$$0 = \int_{t_0}^{t_1} dt\,(\delta T + U'). \qquad 9)$$

Der Satz, dass diese Gleichung gelten muss für alle unendlich kleinen Variationen der Oerter der Punkte, welche mit den Bedingungen verträglich sind, denen die Bewegung unterworfen ist, und welche für $t=t_0$ und $t=t_1$ verschwinden, heisst das Hamiltonsche Prinzip. Wir haben dasselbe aus dem d'Alembert'schen Prinzipe, d. h. aus der Gleichung 2) abgeleitet; überzeugen wir uns nun, dass auch das Umgekehrte möglich ist.

Bei Benutzung der in 3) und 6) gegebenen Definitionen und der identischen Gleichung 5) wird die Gleichung 9):

$$0 = \int_{t_0}^{t_1} dt \sum \left(m\frac{d^2x}{dt^2} - X\right)\delta x + \left(m\frac{d^2y}{dt^2} - Y\right)\delta y + m\left(\frac{d^2z}{dt^2} - Z\right)\delta z.$$

Erwägt man nun, dass die Werte der δx, δy, δz für alle Zeitelemente bis auf eines, die in dem Intervall von $t=t_0$ bis $t=t_1$ liegen, $= 0$ angenommen, in diesem einen aber beliebigen virtuellen Verrückungen gleichgesetzt werden können, so sieht man ein, dass für dieses eine Zeitelement die Gleichung 2) bestehen muss; sie muss immer bestehen, da dieses Zeitelement beliebig gewählt werden kann».

Ad. p. 276.

Thomson and Tait, Natural Philosophy, Vol. I.

p. 191—194:

«There are also indirect resistances, owing to friction impeding the tidal motions, on all bodies which, like the earth, have portions of their free surfaces covered by liquid, which, as long as these bodies move relatively to neighbouring bodies, must keep drawing off energy from their relative motions. Thus, if we consider, in the first place, the action of the moon alone, on the earth with its oceans, lakes and rivers, we perceive that it must tend to equalize the periods of the earth's rotation about its axis, and of the revolution of the two bodies about their centre of inertia; because as long as these periods differ, the tidal action of the earth's surface must keep substracting energy from their motions. To view the subject more in detail, and, at the same time, to avoid unnecessary complications, let us suppose the moon to be a uniform spherical body. The mutual action and reaction of gravitation between her mass and the earth's, will be equivalent to a single force in some line through her centre; and must be such as to impede the earth's rotation as long as this is performed in a shorter period then the moon's motion round the earth. It must therefore lie in some such direction as the line MQ in the diagram, which represents, necessarily with enormous exaggeration, its deviation, OQ from the earth's centre. Now the actual force on the moon in the line MQ, may be regarded as consisting of a force in the line MO towards the earth's centre, sensibly equal in amount to the whole force, and a comparatively very small force in the line MT perpendicular to MO. This latter is very nearly tangential to the moon's path, and is in the direction with her motion. Such a force, if suddenly commencing to act, would, in the first place, increase the moon's velocity; but after a certain time she would have moved so much farther from the earth, in virtue of this acceleration, as to have lost, by moving against the earth's attraction, as much velocity as she had gained by the tangential accelerating force. The effect of a continued tangential force, acting with the motion, but so small in amount as to make only a small deviation at any moment from the circular form of the orbit, is to gradually increase the distance from the central body, and to cause as much again as its own amount of work to be done against the attraction of the central mass, by the kinetic energy of motion lost. The circumstances will be readily understood, by considering this motion round the central body in a very gradual spiral path tending outwards. Provided the law of force is the inverse square of the distance, the tangential component of gravity against the motion will be twice as great as the disturbing tangential force in the direction with the motion; and therefore one-half of the amount of work done against the former, is done by the latter, and the other half by kinetic energy taken from the motion. The integral effect on the moon's motion of the particular disturbing cause now under consideration, is most easily found by using the principle of moments of momenta. Thus we see that as much moment of momentum is

gained in any time by the motions of the centres of inertia of the moon and earth relatively to their common centre of inertia, as is lost by the earth's rotation about its axis. The sum of the moments of momentum of the centres of inertia of the moon and earth as moving at present, is about 4,45 times the present moment of momentum of the earth's rotation. The average plane of the former is the ecliptic; and therefore the axes of the two momenta are inclined to one another at the average angle of 23°27,5′, which, as we are neglecting the sun's influence on the plane of the moon's motion, may be taken as the actual inclination of the two axes at present. The resultant, or whole moment of momentum, is therefore 5,38 times that of the earth's present rotation, and its axis is inclined 19°13′ to the axis of the earth. Hence the ultimate tendency of the tides is, to reduce the earth and moon to a simple uniform rotation with the resultant moment round this resultant axis, as if they were two parts of one rigid body: in which condition the moon's distance would be increased (approximately) in the ratio 1 : 1,46, being the ration of the square of the present moment of momentum of the centres of inertia to the square of the whole moment of momentum; and the period of revolution in the ration 1 : 1 77, being that of the cubes of the same quantities. The distance would therefore be increased to 347.100 miles, and the period lengthened to 48,36 days. Were there no other body in the universe but the earth and the moon, these two bodies might go on moving thus for ever, in circular orbits round their common centre of inertia, and the earth rotating about its axis in the same period, so as always to turn the same face to the moon, and therefore to have all the liquids at its surface at rest relatively to the solid. But the existence of the sun would prevent any such state of things from being permanent. There would be solar tides—twice high water and twice low water—in the period of the earth's revolution relatively to the sun (that is to say, twice in the solar day, or, which would be the same thing,—the month). This could not go on without loss of energy by fluid friction. It is not easy to trace the whole course of the disturbance in the earth's and moon's motions which this cause would produce, but its ultimate effect must be to bring the earth, moon and sun to rotate round their common centre of inertia, like parts of one rigid body. It would carry us too far from our course to investigate at present which of all the configurations fulfilling this condition is the one that would be ultimately approximated to. We hope, however, to return to the subject later, and to consider the general problem of the motion of any number of rigid bodies or material points acting on one another with mutual forces, under any actual physical law, and therefore, as we shall see, necessarily subject to loss of energy as long as any of their mutual distances vary; that is to say, until all subside into a state of motion in circles round an axis passing through their centre of inertia, like parts of one rigid body. It is probable that the moon, in ancient times liquid or viscous in its outer layer if not throughout, was thus brought to turn always the same face to the earth.

Ad. p. 278.

K a n t, I., Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe, und woraus man sich ihrer versichern könne, welche von der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise für das jetztlaufende Jahr aufgegeben worden. 1754. Abgedruckt in Kant's Gesammelte Schriften. Herausgegeben von der Akademie der Wissenschaften. Vol. I, Berlin. Gg. Reimer. 1910.

p. 187:

«Wenn die Erde eine ganz feste Masse ohne alle Flüssigkeiten wäre, so würde die Anziehung weder der Sonne noch des Mondes etwas tun, ihre freie Achsendrehung zu verändern; denn sie zieht die östliche sowohl als die westliche Teile der Erdkugel mit gleicher Kraft und verursacht dadurch keinen Hang weder nach der einen, noch der andern Seite, folglich lässt sie die Erde in völliger Freiheit diese Umdrehung sowie ohne allen äusserlichen Einfluss ungehindert fortzusetzen.»

Ad. p. 284.

C l a u s i u s, R. Die Mechanische Wärmetheorie.

p. 22:

«Nachdem in früherer Zeit fast allgemein die Ansicht gegolten hatte, dass die Wärme ein besonderer Stoff sei, welcher in den Körpern in grösserer oder geringerer Menge vorhanden sei, und dadurch ihre höhere oder tiefere Temperatur bedinge, und welcher auch von den Körpern ausgesandt werde, und dann den leeren Raum und auch solche Räume, welche ponderable Masse enthalten, mit ungeheurer Geschwindigkeit durchfliege und so die strahlende Wärme bilde, hat sich in neuerer Zeit die Ansicht Bahn gebrochen,

dass die Wärme eine Bewegung sei. Dabei wird die in den Körpern befindliche Wärme, welche die Temperatur derselben bedingt, als eine Bewegung der ponderablen Atome betrachtet, an welcher auch der im Körper befindliche Aether teilnehmen kann, und die strahlende Wärme wird als eine schwingende Bewegung des Aethers angesehen.»

Ad. p. 288.

Thomson, Th. Heat and Electricity.
Besonders p. 1—5 und 281—289 (on the nature of heat).

Ad. p. 292.

Zu Thomson siehe Anmerkung ad p. 210.

Hegel, Naturphilosophie, 2. Teil.

p. 349:

«Die Elektrizität kommt überall zur Erscheinung, wo zwei Körper einander berühren, vorzüglich wenn sie gerieben werden. Elektrizität ist also nicht nur an der Elektrisiermaschine; sondern auch jeder Druck, jeder Schlag setzt elektrische Spannung; doch ist die Berührung die Bedingung derselben. Die Elektrizität ist keine spezifische, besondere Erscheinung, die nur am Bernstein, Siegellack usw. hervortritt: sondern sie ist an jedem Körper, der mit einem andern in Berührung steht; es kommt nur darauf an, einen sehr feinen Elektrometer zu haben, um sich davon zu überzeugen. Das zornige Selbst des Körpers tritt an jedem hervor, wenn es gereizt wird; alle zeigen diese Lebendigkeit gegeneinander.»

Ad. p. 310.

Wiedemann, G. Galvanismus Vol. 1.

p. 507.:

«Die extreme Stellung, welche die Superoxyde als sehr säurereiche Körper, die einen Teil des Sauerstoffs möglicherweise im ozonisierten Zustande enthalten, nach der negativen Seite der Spannungsreihe einnnehmen.»

Ad. p. 370.

Hegel, Naturphilosophie. 2. Teil.

p. 98, 99:

«Die Gesetze der absolut-freien Bewegung sind bekanntlich von Kepler entdeckt worden; eine Entdeckung von unsterblichem Ruhme. Bewiesen hat Kepler dieselbe in dem Sinne, dass er für die empirischen Data ihren allgemeinen Ausdruck gefunden hat (§ 227). Es ist seitdem zu einer allgemeinen Redensart worden, dass Newton erst die Beweise jener Gesetze gefunden habe. Nicht leicht ist ein Ruhm ungerechter von einem ersten Entdecker auf einen Anderen übergegangen. Ich bemerke hierüber folgendes: 1) Es wird von den Mathematikern selber zugestanden, dass die Newtonischen Formeln sich aus den Keplerichen Gesetzen ableiten lassen. Die ganz unmittelbare Ableitung ist aber einfach diese: Im dritten Keplerischen Gesetz ist $\frac{A^3}{T^2}$ das Konstante. Dies als $\frac{A \cdot A^2}{T^2}$ gesetzt und mit Newton $\frac{A}{T^2}$ die allgemeine Schwere genannt, so ist dessen Ausdruck von der Wirkung dieser sogenannten Schwere im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen vorhanden. 2) Der Newtonische Beweis von dem Satze, dass ein dem Gravitationsgesetze unterworfener Körper sich in einer Ellipse um den Zentralkörper bewege, geht auf eine konische Sektion überhaupt, während der Hauptsatz, der bewiesen werden sollte, gerade darin besteht, dass die Bahn eines solchen Körpers nicht ein Kreis oder sonst eine konische Sektion, sondern allein die Ellipse ist. Gegen jenen Beweis für sich (Princ. Math. l. I. Sect. II. prop. l.) sind ohnehin Erinnerungen zu machen; auch braucht die Analysis denselben, die Grundlage der Newtonischen Theorie, nicht mehr. Die Bedingungen, welche die Bahn des Körpers zu einem bestimmten Kegelschnitte machen, sind in der analytischen Formel Konstanten: und deren Bestimmung wird auf einen empirischen Umstand, nämlich eine besondere Lage des Körpers in einem bestimmten Zeitpunkte, und die zufällige Stärke eines Stosses, den er ursprünglich erhalten haben sollte, zurückgeführt; so dass der Umstand, welcher die krumme Linie zu einer Ellipse bestimmt, ausserhalb der bewiesen sein sollenden Formel fällt, und nicht einmal daran gedacht wird, ihn zu beweisen. 3) Das Newtonische Gesetz von der sogenannten Kraft der Schwere ist gleichfalls nur aus der Erfahrung durch Induktion aufgezeigt.»

p. 113—115.

«Newton hatte nicht zuerst den Gedanken, dass die Planeten in immanenter Beziehung zur Sonne stehen; sondern Kepler hatte ihn auch schon. Es ist also absurd, dieses,

dass sie angezogen werden, für einen neuen Gedanken Newtons anzusehen. Ohnehin ist «Anziehen» ein ungeeigneter Ausdruck; sie treiben sich vielmehr selbst dahin. Alles kommt auf den Beweis an, dass die Bahn elliptisch sei; dieses hat aber Newton nicht bewiesen, und doch ist es der Nerv des Keplerischen Gesetzes. Laplace (Exposition du système du monde, T. II. p. 12—13.) gibt zu: «Die Analysis des Unendlichen, welche vermöge ihrer Allgemeinheit alles umfasst, was aus einem gegebenen Gesetze hergeleitet werden kann, zeigt uns, dass nicht bloss die Ellipse, sondern jeder Kegelschnitt, vermöge der Kraft, welche die Planeten in ihren Bahnen erhält, beschrieben werden könne». Aus diesem wesentlichen Umstand zeigt sich das vollkommen Ungenügende des Newtonischen Beweises. Im geometrischen Beweise gebraucht Newton das unendlich Kleine; dieser Beweis ist nicht streng, weshalb ihn die jetzige Analyse auch fallen lässt. Newton, statt die Gesetze Keplers zu beweisen, hat also vielmehr das Gegenteil getan; man wollte einen Grund für die Sache haben, und begnügte sich mit einem schlechten. Die Vorstellung vom unendlich Kleinen imponiert hier in diesem Beweise, der darauf beruht, dass Newton im unendlich Kleinen alle Dreiecke gleich setzt. Aber Sinus und Cosinus sind ungleich; sagt man nun, beide, als unendlich kleine Quanta gesetzt, sind einander gleich, so kann man mit einem solchen Satze alles machen. Bei Nacht sind alle Kühe schwarz. Das Quantum soll verschwinden; macht man aber auch das Qualitative dabei zunichte, so kann man alles beweisen. Auf solchem Satze beruht nun der Newtonische Beweis; und deshalb ist er vollkommen schlecht. Die Analysis leitet dann aus der Ellipse die beiden anderen Gesetze ab; dieses hat sie allerdings geleistet, auf eine Weise, wie es Newton nicht getan: sondern dies ist später, aber gerade das erste Gesetz ist nicht bewiesen. Im Newtonischen Gesetze ist die Schwere, als nach der Entfernung geringer, nur Geschwindigkeit, mit der die Körper sich bewegen. Diese mathematische Bestimmung $\frac{S}{T^2}$ hat Newton herausgehoben, indem er die Keplerischen Gesetze so gewendet hat, dass die Schwere herauskommt; sie liegt aber schon in den Keplerischen Gesetzen. Das ist, wie wenn wir die Definition des Kreises haben: $a^2=x^2+y^2$, als das Verhältnis der unveränderlichen Hypotenuse (des Radius) zu der beiden Katheten, die veränderlich sind (Abszisse oder Cosinus, Ordinate oder Sinus). Will ich nun aus dieser Formel z. B. die Abszisse herleiten, so sage ich: $x^2 = a^2 - y^2 = (a+y).(a-y)$; oder die Ordinate: $= y^2 = a^2 - x^2 = (a+x).(a-x)$. Aus der ursprünglichen Funktion der Kurve finde ich so alle übrigen Bestimmungen. So sollen wir auch $\frac{A}{T^2}$ als Schwere finden, also nur die Keplerische Formel so stellen, dass diese Bestimmung hervortritt. Dies lässt sich aus jedem der Keplerischen Gesetze bewerkstelligen, aus dem Gesetze der Ellipsen, dann aus der Proportionalität der Zeiten und der Sektoren, am einfachsten und unmittelbarsten aus dem dritten. Dieses Gesetz hat diese Formel: $\frac{A^3}{T^2} = \frac{a^3}{t^2}$. Wir wollen nun daraus $\frac{S}{T^2}$ ziehen. S ist der durchlaufene Raum, als Teil der Bahn; A ist die Entfernung; beide lassen sich aber verwechseln und gelten für einander, weil Entfernung (Durchmesser) und Bahn, als konstante Funktion der Entfernung, im Verhältnis stehen. Ist nämlich der Diameter bestimmt, so weiss ich auch den Umkreis, und umgekehrt; denn es ist eine Bestimmtheit. Schreibe ich nun jene Formel:

$$\frac{A^2.A}{T^2} = \frac{a^2.a}{t^2}, \text{ d. i. } A^2.\frac{A}{T^2} = a^2.\frac{a}{t^2},$$

hebe ich die Schwere $\left(\frac{A}{T^2}\right)$ heraus. und setze G statt $\frac{A}{T^2}$ und g statt $\frac{a}{t^2}$ (die verschiedenen Gravitationen); so habe ich: $A^2 . G = a^2 . g$. Wenn ich nun dieses in eine Proportion bringe, so habe ich: $A^2 : a^2 = g : G$; und dies ist das Newtonische Gesetz.»

Die nach Helmholtz angeführte Stelle ist p. 246 zitiert.

G. Kirchhoff, Vorlesungen über Mathematische Physik.
p. 10—12:

«Dieser Satz rührt von Newton her. Von ihm ausgehend kann man durch eine Rechnung, die den umgekehrten Weg nimmt, als diejenige, die wir durchgeführt haben, die Kepler'schen Gesetze ableiten. Er ist daher nur ein anderer Ausdruck für dieselbe Sache, als diese es sind, aber ein einfacherer. Die grössere Einfachkeit bildet indessen nicht den einzigen und auch nicht den wichtigsten Vorzug, welchen der Newtonsche Satz vor den Kepler'schen Gesetzen voraus hat; es liegt dieser darin, dass der Newton'sche Satz seinen Entdecker zu einem Gesetze leiten konnte, welches allgemeiner und genauer ist als er selbst und die Kepler'schen Gesetze; einem Gesetze, welches die Bewegung

aller Himmelskörper insoweit, als diese als materielle Punkte angesehen werden können und unsere Kenntnisse reichen, genau darstellt.

§ 7. Um dieses Newton'sche Gesetz aussprechen zu können, müssen wir den Begriff der Kraft allgemeiner fassen, als wir es bis jetzt getan haben. Die Ausdrücke Kraft und Beschleunigung haben wir bis jetzt als ganz gleichbedeutend gebraucht; nach der Verallgemeinerung des Begriffs der Kraft, die wir nun eintreten lassen wollen, werden wir das nicht mehr dürfen. Bis jetzt mussten wir sagen: es wirkt auf einen Punkt immer eine Kraft; jetzt werden wir uns des Ausdrucks bedienen: es wirken auf einen Punkt gleichzeitig mehrere Kräfte, oder es wirkt auf ihn ein System von Kräften. Wir werden dabei eine jede Kraft, gerade wie bisher, durch ihre Komponenten nach den Koordinatenachsen bestimmen; sodass, wenn X_1, Y_1, Z_1, X_2, Y_2, Z_2,... die Komponenten von Kräften sind, die zusammen auf den Punkt (x, y, z) wirken, diese Kräfte der Grösse und Richtung nach übereinstimmen mit den Linien, die vom Anfangspunkte der Koordinaten nach den Punkten gezogen sind, welche die Koordinaten X_1, Y_1, Z_1, X_2, Y_2, Z_2... haben. Der Ausspruch, dass das bezeichnete System von Kräften auf den genannten Punkt wirkt, soll gleichbedeutend mit dem Ausspruche sein, dass die Bewegung des letzteren den Gleichungen

$$\frac{d^2x}{dt^2} = X_1 + X_2 + \ldots$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = Y_1 + Y_2 + \ldots$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = Z_1 + Z_2 + \ldots$$

gemäss geschieht.

Ein System von Kräften, welche auf einen Punkt wirken, ist immer gleichwertig mit einer einfachen Kraft, die man die Resultante des Systemes nennt. Sind X, Y, Z die Komponenten nach den Koordinatenachsen der Resultante des bezeichneten Systemes, so hat man nach 15) und 5):

$$X = X_1 + X_2 + \ldots$$
$$Y = Y_1 + Y_2 + \ldots$$
$$Z = Z_1 + Z_2 + \ldots$$

Es sind dieses die Gleichungen, welche, wenn das System nur aus zwei Kräften besteht, den analytischen Ausdruck des sogenannten Satzes vom Parallelogramm der Kräfte bilden.

Es ist einleuchtend, dass, wenn man eine bestimmte Bewegung eines Punktes als bedingt durch mehrere Kräfte ansieht, diese nicht einzeln bestimmt sind; nur die Resultante ist bestimmt: alle Einzelkräfte bis auf eine können beliebig angenommen und diese eine kann dann immer so gewählt werden, dass die Resultante der Beschleunigung gleich wird. Aus der Bewegung allein kann die Mechanik nach unserer Auffassung die Definitionen der Begriffe schöpfen, mit denen sie es zu tun hat. Es folgt daraus, dass nach Einführung von Kräftesystemen an Stelle einfacher Kräfte die Mechanik ausser Stande ist, eine vollständige Definition des Begriffs der Kraft zu geben. Trotzdem ist diese Einführung von der höchsten Wichtigkeit. Es beruht das darauf, dass, wie die Erfahrung gezeigt hat, bei den natürlichen Bewegungen sich immer solche Systeme finden lassen, deren Einzelkräfte leichter angegeben werden können als ihre Resultanten.»

Ad p. 294.

Wiedemann, G., Galvanismus. Vol. 2.

p. 569:

«Wären für die Messung der bewegenden und beschleunigenden Kräfte als Einheiten der Masse und Länge das Milligramm und Millimeter gewählt, so würde auch Eds in Milligrammen gemessen sein. Weber multipliziert deshalb die linke Seite der Gleichung mit dem Faktor $\frac{1}{r}$, welcher das Verhältnis des Gewichtes der Elektrizitätseinheit zum Milligramm bezeichnet. Da indes in den Werten (E) schon elektrische Massen vorkommen, die nach demselben Mass zu messen sind, und eine davon unabhängige Messung der Werte (E) kaum möglich erscheint, so dürfte diese Bestimmung der elektrostatischen Masseneinheiten in Milligrammen, selbst wenn die Hypothese eines besonderen ponderablen, mit dem Strom fortfliessenden Elektrizitätsfluidums zugegeben wird, nicht wohl ausführbar sein.»

p. 576—577:

«Diese Hypothese könnte man mit der Weber'schen vereinen, wenn man zu dem von Weber supponierten Doppelstrom der entgegengesetzt fliessenden elektrischen Massen $\pm \frac{1}{2} e$ noch einen nach aussen unwirksamen Strom neutraler Elektrizität hinzufügte, der in der Richtung des positiven Stromes die Elektrizitätsmenge $\pm \frac{1}{2} e$ mit sich führte.»

Ad p. 300.

Wiedemann, G. Galvanismus. Vol. 2.

p. 482:

«Es ist also die elektromotorische Kraft an jeder Lötstelle der Thermokette ihrer absoluten Temperatur direkt proportional. Deshalb entspricht auch die elektromotorische Kraft einer aus zwei Metallen mit zwei Lötstellen gebildeten Thermokette der Temperaturdifferenz derselben.»

Ad p. 302.

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 783—784:

«Deshalb stellte man der Kontakttheorie die chemische Theorie gegenüber, welche eine nähere Erklärung der Elektrizitätserregung beim Kontakt geben sollte. Nach derselben soll diese nur dann auftreten, wenn zugleich eine wirkliche chemische Einwirkung der einander berührenden Körper, oder doch eine, wenn auch nicht direkt mit chemischen Prozessen verbundene Störung des chemischen Gleichgewichtes, eine «Tendenz zur chemischen Wirkung» zwischen denselben in Tätigkeit kommt. Nach dieser Theorie sollte also beim Kontakt von Metallen im Allgemeinen keine Elektrizitätserregung stattfinden, sondern zu derselben die Anwesenheit zweier Körper, die chemisch auf einander wirken könnten, unbedingt erforderlich sein.»

Ad p. 306.

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 799:

«Wenn auch die Wirkung des Kontaktes chemisch indifferenter Körper, z. B. der Metalle, wie man wohl früher glaubte, weder zur Theorie der Säule erforderlich ist, noch auch dadurch bewiesen ist, dass Ohm sein Gesetz daraus ableitete, welches auch ohne diese Annahme abzuleiten ist, und Fechner, welcher dieses Gesetz experimentell bestätigte, gleichfalls die Kontakttheorie verteidigte, so dürfte doch die Elektrizitätserregung durch Metallkontakt, wenigstens nach den jetzt vorliegenden Versuchen, nicht zu leugnen sein, selbst wenn die in quantitativer Beziehung zu erzielenden Resultate in dieser Beziehung wegen der Unmöglichkeit, die Oberflächen der einander berührenden Körper absolut rein zu erhalten, immer mit einer unvermeidlichen Unsicherheit behaftet sein möchten.»

p. 14.

«Werden die heterogenen Metallplatten A und B bis auf eine geringe Entfernung einander genähert, so ziehen sie sich infolge der Adhäsionskräfte an. Bei ihrer gegenseitigen Berührung verlieren sie die ihnen durch diese Anziehung erteilte lebendige Kraft der Bewegung. (Nehmen wir an, dass die Moleküle der Metalle in permanenten Schwingungen sich befinden, so könnte auch, wenn bei dem Kontakt der heterogenen Metalle die ungleichzeitig schwingenden Moleküle einander berühren, hierbei eine Abänderung ihrer Schwingungen unter Verlust von lebendiger Kraft eintreten.) Die verlorene lebendige Kraft setzt sich zum grossen Teil in Wärme um. Ein kleiner Teil derselben wird aber darauf verwendet, die vorher nicht getrennten Elektrizitäten anders zu verteilen. Wie wir schon oben erwähnt, laden sich, etwa infolge einer ungleichen Anziehung für die beiden Elektrizitäten, die aneinander gebrachten Körper mit gleichen Mengen positiver und negativer Elektrizität.»

Ad p. 308.

Gmelin, L. Handbuch der anorganischen Chemie. 6. Aufl. Herausgeg. von K. Kraut. Vol. I, 1. Abt. Allgemeine und physikalische Chemie, bearbeitet von A. Naumann. Heidelberg, C. Winter, 1877.

p. 675—676:

«Die vollkommen gleiche Ordnung der Metalle in der elektromotorischen und thermoelektrischen Reihe deutet auf einen näheren Zusammenhang zwischen den elektromotorischen und thermoelektrischen

Kräften hin. Die kontakt-elektromotorischen Kräfte verwandeln Wärme in Elektrizität. Bei dem absoluten Nullpunkt der Wärme würden diese Kräfte keine elektrische Bewegung hervorbringen können. Unter diesen Verhältnissen ist die Annahme natürlich, dass das Vermögen dieser Kräfte, eine elektrische Bewegung hervorzubringen, auf der vorhandenen Wärmemenge beruht, oder mit anderen Worten eine Funktion der Temperatur ist. Dieses ist auch von Le Roux auf experimentellem Weg bestätigt worden.»

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.
p. 44—45:

«Das Gesetz der Spannungsreihe zwischen den Metallen (§ 14) besagt, dass bei Aneinanderlagerung einer Reihe von Metallen A, B, C, D die Differenz der Potentiale der freien Elektrizitäten auf einen Punkt im Innern ihrer Endglieder ebenso gross ist, wie die Differenz der Potentiale auf das Innere der unmittelbar an einander gelegten Endglieder. Ist also z. B. durch irgend ein Mittel das Potential im Innern des Metalls A gleich V_a gemacht, und legen wir auf dasselbe der Reihe nach die Metalle B, C, D, in welchen die Potentiale der freien Elektrizitäten gleich V_b, V_c, V_d sind, so wird, wenn auf das Metall D nochmals ein zweites Stück des Metalls A gelegt wird, in diesem wiederum das Potential V_a. Die elektromotorischen Kräfte zwischen den Metallen sind dann der Reihe nach:

$$A|B = Y_b - Y_a$$
$$B|C = Y_c - Y_b$$
$$C|D = Y_d - Y_c$$
$$D|A = Y_a - Y_d$$

Bei der Addition ist also die Summe der elektromotorischen Kräfte $A|B + B|C + C|D + D|A = 0$.

Bringen wir also das die Metallreihe beginnende und schliessende Mtallstüeck A mit einander in Kontakt, so kann durch die Kontaktstelle keine dauernde Stromung von Elektrizität stattfinden.—Wie die Metalle verhalten sich die anderen Körper der Spannungsreihe.

Fassen wir, wie schon früher, die elektrischen Scheidungskräfte zwischen den Metallen als ungleiche Anziehungen ihrer Massen gegen die eine oder andere Elektrizität auf, so könnten solche Anziehungen eben auch nur eine statische Verteilung, einen Gleichgewichtszustand der Elektrizitäten in einem geschlossenen Metallkreise hervorrufen. In der Tat würde, wenn ein dauernder Elektrizitätsstrom in dem Kreise aufträte, durch denselben in den metallischen Leitern selbst Wärme erzeugt, die höchstens durch eine Erkältung an den Kontaktstellen der Metalle aufgehoben würde. Es würde jedenfalls eine ungleiche Wärmeverteilung hervorgerufen; auch könnte durch den Strom ohne irgend eine Zufuhr von aussen dauernd eine elektromagnetische Bewegungsmaschine getrieben und so eine Arbeit geleistet werden, was unmöglich ist, da bei fester Verbindung der Metalle, etwa durch Lötung, auch an den Kontaktstellen keine Veränderungen mehr statthaben können, die diese Arbeit kompensieren.

In einem geschlossenen Kreise von Körpern, welche der Spannungsreihe angehören, ist also die Bildung einer dauernden Elektrizitätsströmung nicht möglich.

Denken wir uns ferner zwei Metalle wie einen Zink-und einen Kupferstab mit ihren einen Enden verlötet, ihre freien Enden aber durch einen dritten Körper verbunden, der gegen beide Metalle nicht elektromotorisch wirkte, sondern nur die auf ihren Oberflächen angesammelten entgegengesetzten Elektrizitäten leitete, sodass sie sich in ihm ausglichen, so würde die elektrische Scheidungskraft dann stets die frühere Spannungsdifferenz wieder herstellen, und so ein dauernder Elektrizitätsstrom in dem Kreise auftreten, der ohne jeden Ersatz eine Arbeit leisten könnte, was wiederum unmöglich ist.—Demnach kann es keinen Körper geben, der ohne elektromotorische Tätigkeit gegen die anderen Körper nur die Elektrizität leitet; es müssen alle Körper, die, wie die Metalle, in ihrer inneren Konstitution unveränderlich sind, entweder der Spannungsreihe angehören, oder sie müssen vollkommene Nichtleiter der Elektrizität sein. Indes dürften sich solche Körper, die die Elektrizität absolut nicht leiten, kaum vorfinden.

Senken wir endlich eine Zink- und eine Kupferplatte in eine Flüssigkeit ein, welche eine sogenannte binäre Verbindung enthält, welche also in zwei chemisch verschiedene Bestandteile zerfallen kann, die sich völlig sättigen, z. B. in verdünnte Chlorwasserstoffsäure (H+Cl) usf., so ladet sich nach § 27 das Zink negativ, das Kupfer positiv. Bei Verbindung der Metalle gleichen sich diese Elektrizitäten durch die Kontaktstelle hindurch aus, durch welche also ein Strom positiver Elektrizität vom Kupfer zum Zink fliesst. Da auch die beim Kontakt letzterer Metalle auftretende elektrische Schei-

dungskraft die positive Elektrizität im gleichen Sinne fortführt, so heben sich die Wirkungen der elektrischen Scheidungskräfte nicht auf, wie in einem geschlossenen Metallkreise. Es entsteht also ein dauernder Strom von positiver Elektrizität, der in dem geschlossenen Kreise vom Kupfer durch seine Kontaktstelle mit dem Zink zu letzterem und vom Zink durch die Flüssigkeit zum Kupfer fliesst. Wir werden alsbald (§ 34 u. ff.) darauf zurückkommen, inwiefern wirklich die einzelnen, in der Schliessung vorhandenen elektrischen Scheidungskräfte an der Bildung dieses Stromes mitwirken.—Eine Kombination von Leitern, welche einen solchen «g a l v a n i s c h e n S t r o m» liefert, nennen wir e i n g a l v a n i s c h e s E l e m e n t, auch wohl e i n e g a l v a n i s c h e K e t t e.»

Ad p. 312.

W i e d e m a n n, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 55:

«Durch die Beobachtung der chemischen oder magnetischen Wirkungen des galvanischen Stromes in verschiedenen, zwei Metalle und eine Flüssigkeit enthaltenden Kreisen kann man Reihen aufstellen, welche angeben, wie sich verschiedene Metalle in Flüssigkeiten elektromotorisch gegeneinander verhalten. Man bezeichnet in diesen, häufig auch Spannungsreihen genannten Reihen nach dem einmal angeführten Sprachgebrauch das Metall als elektrisch p o s i t i v, welches mit einem anderen zugleich in eine Flüssigkeit gebracht, negative Elektrizität am Elektroskop zeigt, zu welchen also bei der Rührung beider Metalle ein Strom positiver Elektrizität durch die Berührungsstelle der Metalle hinfliesst; von dessen Berührungsstelle mit der Flüssigkeit ein gleich starker Strom positiver Elektrizität durch die Flüssigkeit zum anderen Metalle hinfliesst. Negativ ist dagegen das andere Metall, von dessen Berührungsstelle mit der Flüssigkeit aus ein Strom positiver Elektrizität zur Berührungsstelle beider Metalle hinfliesst.»

Ad p. 316.

W i e d e m a n n, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 49—51:

«Dieser Vorgang beweist, dass das Verhalten des binären Körpers zwischen den Metallen nicht mehr allein in einer einfachen überwiegenden Anziehung seiner ganzen Masse gegen die eine oder andere Elektrizität, wie bei den Metallen, besteht, sondern hierbei noch eine besondere Wirkung seiner Bestandteile hinzutritt. Da der Bestandteil Cl sich da abscheidet, wo der Strom der positiven Elektrizität in die Flüssigkeit eintritt, der Bestandteil H da, wo die negative Elektrizität eintritt, nehmen wir an, dass je ein Aequivalent des Chlors in der Verbindung HCl mit einer bestimmten Menge negativer Elektrizität geladen sei, die seine Anziehung durch die eintretende positive Elektrizität bedingt. Es ist der e l e k t r o n e g a t i v e B e s t a n d t e i l der Verbindung. Ebenso muss das Aequivalent H mit positiver Elektrizität geladen sein und so den elektropositiven Bestandteil der Verbindung darstellen. Diese Ladungen könnten sich bei der Verbindung von H und Cl ganz ähnlich herstellen, wie beim Kontakt von Zink und Kupfer. Da die Verbindung HCl für sich unelektrisch ist, müssen wir dem entsprechend annehmen, dass in derselben die Atome des positiven und negativen Bestandteils g l e i c h e Mengen positiver und negativer Elektrizität enthalten.

Wird nun in verdünnte Chlorwasserstoffsäure eine Zink-und eine Kupferplatte eingesenkt, so können wir vermuten, dass das Zink eine stärkere Anziehung gegen den elektronegativen Bestandteil (Cl) derselben habe, als gegen den elektropositiven (H). Infolge dessen würden sich die das Zink berührenden Moleküle der Chlorwasserstoffsäure so lagern, dass sie ihre elektronegativen Bestandteile dem Zink, ihre elektropositiven dem Kupfer zukehrten. Indem die so geordneten Bestandteile durch ihre elektrische Anziehung auf die Bestandteile der folgenden Moleküle HCl einwirken, ordnet sich die ganze Reihe der Moleküle zwischen der Zink-und Kupferplatte. Wirkte das zweite Metall auf den positiven Wasserstoff, wie das Zink auf das negative Chlor, so würde hiedurch die Einstellung befördert. Wirkte es entgegengesetzt, nur schwächer, so bleibt wenigstens die Richtung derselben ungeändert. Durch die influenzierende Wirkung der negativen Elektrizität des dem Zink anliegenden elektronegativen Bestandteils Cl würde im Zink die Elektrizität so verteilt, dass diejenigen Stellen derselben, welche dem Cl des zunächst liegenden Säureatoms nahe liegen, sich positiv, die ferner liegenden negativ lüden. Ebenso würde im Kupfer zunächst dem elektropositiven Bestandteil (H) des anliegenden Chlorwasserstoffatoms die negative Elektrizität angehäuft, die positive zu den ferneren Teilen hingetrieben.

Darauf würde sich die positive Elektrizität im Zink mit der negativen des zunächst liegenden Atoms Cl und letzteres selbst mit dem Zink zu unelektrischen ZnCl verbinden. Das elektropositive Atom H, welches vorher mit jenem Atom Cl verbunden war, würde

sich mit dem ihm zugekehrten Atom Cl des zweiten Atoms HCl unter gleichzeitiger Verbindung der in diesen Atomen enthaltenen Elektrizitäten vereinen; ebenso verbände sich das H des zweiten Atoms HCl mit dem Cl des dritten Atoms usf., bis endlich an dem Kupfer ein Atom H frei würde, dessen positive Elektrizität sich mit der verteilten negativen des Kupfers vereinte, so dass es in unelektrischem Zustande entwiche. Auf diese Weise wären die polar gelagerten Atome Cl und H an den Metallen fortgeschafft, und an ihre Stelle würden sogleich die Atome Cl und H anderer Moleküle der Chlorwasserstoffsäure sich zum Zink und Kupfer hinwenden, und der oben beschriebene Prozess so lange sich wiederholen, bis die Abstossung der in den Metallplatten angehäuften Elektrizitäten auf die Elektrizitäten der ihnen zugewandten Bestandteile des Chlorwasserstoffs gerade die chemische Anziehung der letzteren durch die Metalle äquilibrierte. Werden aber die Metallplatten miteinander leitend verbunden, so vereinen sich die freien Elektrizitäten der Mettalplatten mit einander, und es können von neuem die früher erwähnten Prozesse eintreten. Auf diese Weise entstände eine dauernde Strömung von Elektrizität.—Es ist ersichtlich, das hierbei ein beständiger Verlust an lebendiger Kraft stattfindet, indem die zu den Metallen hinwandernden Bestandteile der binären Verbindung sich mit einer gewissen Geschwindigkeit zu den Metallen hinbewegen und dann, entweder unter Bildung einer Verbindung (ZnCL) oder indem sie frei entweichen (H), zur Ruhe gelangen. Dieser Verlust an lebendiger Kraft ist der Wärmemenge äquivalent, welche bei dem sichtbar hervortretenden chemischen Prozess, also im Wesentlichen bei der Auflösung eines Aequivalentes Zink in der verdünnten Säure entwickelt wird.

Diesem Wert muss die auf die Verteilung der Elektrizitäten verwendete Arbeit gleichwertig sein. Vereinen sich daher die Elektrizitäten in einen Strom, so muss während der Auflösung eines Aequivalentes Zink und Abscheidung eines Aequivalentes des Wasserstoffs aus der Flüssigkeit in dem ganzen Schliessungskreise eine Arbeit, sei es in Form von Wärme, sei es in Form von äusserer Arbeitleistung hervortreten, die ebenfalls der jenem chemischen Prozess entsprechenden Wärmeentwickelung äquivalent ist.»

Ad p. 318.

W i e d e m a n n, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 52—53:

«Es kann also zur Bildung des dauernden Stromes einzig und allein die elektrische Scheidungskraft tätig sein, welche von der ungleichen Anziehung und Polarisierung der Atome der binären Verbindung in der Erregerflüssigkeit der Kette durch die Metallelektroden herrührt; die elektrische Scheidungskraft an der Kontaktstelle der Metalle, an welcher keine mechanischen Veränderungen mehr vorgehen können, muss dagegen untätig sein. Dass dieselbe, wenn sie etwa der elektromotorischen Erregung der Metalle durch die Flüssigkeit entgegenwirkt (wie bei Einsenken von Zinn und Blei in Cyankaliumlösung), nicht durch einen bestimmten Anteil der Scheidungskraft an letzteren compensiert wird, beweist die erwähnte völlige Proportionalität der gesamten elektrischen Scheidungskraft (und elektromotorischen Kraft) im Schliessungskreise mit dem erwähnten Wärmeäquivalent der chemischen Prozesse. Sie muss also auf eine andere Art neutralisiert werden. Dies würde am einfachsten unter der Annahme geschehen, dass beim Kontakt der Erregerflüssigkeit mit den Metallen die elektromotorische Kraft in einer d o p p e l t e n Weise erzeugt wird; einmal durch eine ungleich starke Anziehung der Massen der Flüssigkeit und Metalle a l s G a n z e s gegen die eine oder andere Elektrizität; sodann durch die ungleiche Anziehung der Metalle gegen die mit entgegengesetzten Elektrizitäten geladenen B e s t a n d t e i l e der Flüssigkeit. (Dieses doppelte Verhalten wäre ganz analog dem, dass ein Metall, z. B. Zink, sowohl die ganze Masse einer beliebigen Flüssigkeit (Salzsäure) durch Adhäsion zu sich hinziehen kann, als auch noch eine besondere stärkere Anziehung gegen den einen Bestandteil derselben (Chlor) auszuüben vermag; ähnlich wie auch ein Magnetpol das Eisen sowohl durch die allgemeine Massenanziehung, wie noch besonders durch magnetische Polarisierung seiner einzelnen Moleküle festhält). Infolge der ersteren ungleichen Massenanziehung gegen die Elektrizitäten würden sich die zersetzbaren Flüssigkeiten ganz nach dem Gesetz der Spannungsreihe der Metalle verhalten und in einem geschlossenen Kreise von Metallen und Flüssigkeiten eine völlige Neutralisation der elektrischen Scheidungskräfte (und elektromotorischen Kräfte) zu Null eintreten; die zweite (chemische) Einwirkung, welche wir oben ausführlicher behandelt haben, würde dagegen allein die zur Stromesbildung erforderliche elektrische Scheidungskraft und die derselben entsprechende elektromotorische Kraft liefern».

Ad p. 326.

W i e d e m a n n, G. Galvanismus Vol. 1.

p. 592—593:

«Verbindet man aber die beiden Platten durch einen Draht, so entsteht ein galvanischer Strom, der den Leitungsdraht in der Richtung vom Kupfer zum Zink, die Flüssigkeit vom Zink zum Kupfer durchfliesst. In dieser dient also das Zink als positive, das Kupfer als negative Elektrode. Es scheidet sich durch den elektrolytischen Prozess aus dem Wasser der verdünnten Schwefelsäure am Kupfer 1 Aeq. Wasserstoff aus, welcher in Blasen entweicht. Am Zink bildet sich 1 Aeq. Sauerstoff, der das Zink zu Zinkoxyd oxydiert, welches sich in der umgebenden Säure zu schwefelsaurem Zinkoxyd löst.»

p. 472:

«Analog dem schwefelsauren Kupferoxyd kann man auch das erste Schwefelsäurehydrat ansehen als bestehend aus 1 Aeq. H und 1 Aeq. SO_4. In der wässerigen Lösung, also bei der Verdünnung mit Wasser, zersetzt sich dasselbe bei dem Durchleiten eines Stromes mittelst Platinelektroden demnach in 1 Aeq. H, welches an der negativen Elektrode erscheint, und 1 Aeq. SO_4, welches sich an der positiven Elektrode abscheidet. Letzteres zerfällt sogleich in 1 Aeq. O und 1 Aeq. SO_3, welches sich in dem umgebenden Wasser löst. Das unmittelbar in die Augen fallende Resultat dieses Prozesses ist mithin die Entwickelung von 1 Aeq. Wasserstoff an der negativen, von 1 Aeq. Sauerstoff an der positiven Elektrode. Die Volumina beider Gase müssen sich wie 2 : 1 verhalten. Dieses Resultat führte früher zu der Annahme, dass nur das Wasser selbst in der verdünnten Säure zersetzt wurde.»

p. 614:

«In frühester Zeit nahm man an, dass durch die Verbindung der beiden Elektrizitäten mit dem Wasser sich resp. Sauerstoff und Wasserstoff bildeten, und glaubte einen Beleg für diese Ansicht darin zu finden, dass auch Wasser in den beiden Schenkeln eines U-förmigen Rohres, dessen untere Biegung mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllt war, ohne Zersetzung der letzteren an den Elektroden in beiden Schenkeln Wasserstoff und Sauerstoff entwickelte. Man glaubte durch langes Durchleiten des Stromes alles Wasser in beiden Schenkeln in Sauerstoff und Wasserstoff überführen zu können.—Man wusste damals noch nicht, dass auch die Schwefelsäure Wasser enthält, mit diesem an der Elektrolyse teilnimmt, und so durch sie keine vollständige Trennung der beiden Wassermengen in den Schenkeln des Rohres stattfindet.»

Ad p. 328.

W i e d e m a n n, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 481, 482:

«Neben dem primären, rein elektrolytischen Prozess der Trennung der Ionen treten nun noch eine Menge s e k u n d ä r e r, v o n d e m s e l b e n g a n z u n a b h ä n g i g e r, r e i n c h e m i s c h e r P r o z e s s e durch Einwirkung der durch den Strom abgeschiedenen Ionen auf. Diese Einwirkung kann auf den Stoff der Elektroden und auf den zersetzten Körper, in Lösungen auch auf das Lösungsmittel stattfinden.

Wir wollen vorläufig einige derartige Beispiele anführen:

Elektrolysiert man, z. B., eine Lösung von Kupfervitriol zwischen einer positiven Elektrode von Kupfer und einer negativen von Platin, so scheidet sich, bei gleichzeitiger Zersetzung von schwefelsaurem Wasser in demselben Stromkreis, an der negativen Platinelektrode auf 1 Aeq. zersetzten Wassers 1 Aeq. Kupfer aus; an der positiven Elektrode sollte 1 Aeq. SO_4 erscheinen; letzteres verbindet sich aber mit dem Kupfer der Elektrode zu 1 Aeq. $CuSO_4$, welches sich in dem Wasser der elektrolysierten Lösung auflöst.

Oder elektrolysiert man eine Lösung von salpetersaurem Bleioxyd zwischen Platinelektroden, so verbindet sich der an der positiven Elektrode abgeschiedene Sauerstoff mit dem Bleioxyd der Lösung zu braunem Bleisuperoxyd, welches sich an die Elektrode ansetzt.

Oder endlich elektrolysiert man eine Lösung von schwefelsaurem Natron, so zerfällt dasselbe, analog dem schwefelsauren Kupferoxyd, in 1 Aeq. SO_3+O, welches an der positiven, und 1 Aeq. Natrium, welches an der negativen Elektrode sich abscheidet. Letzteres reagiert aber auf das Lösungswasser und scheidet aus demselben 1 Aeq. Wasserstoff ab, während sich 1 Aeq. Natron bildet und in dem umgebenden Wasser löst.

Bei diesen sekundären Wirkungen kommt vor Allem die Dichtigkeit des elektrolysierenden Stromes und bei Lösungen von Elektrolyten auch die Konzentration derselben in Betracht. Ist die Stromesdichtigkeit sehr gering, sind also die Elektroden gross, und ist die Intensität der Ströme klein, tritt also an jeder Stelle der Elektroden in der Zeiteinheit nur eine sehr kleine Menge der Ionen auf, so können sie sich eventuell ganz vollständig mit den Elektroden oder den Bestandteilen der Lösung in dieser oder jener Weise verbinden und sekundäre Produkte liefern; ist der Strom dicht, so können gewisse Quantitäten der Ionen unverändert auftreten, indem sie nicht mit einer hinläng-

lich grossen Oberfläche der umliegenden Körper in Berührung kommen, um sich völlig mit ihnen zu verbinden. Auch können in letzterem Falle Verbindungen mit grösserem Gehalt des abgeschiedenen Ions, in ersterem solche mit geringerem Gehalt entstehen.»

Ad p. 332.

Wiedemann G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 471:

«Es ist dies ein Beweis, dass die chemische Affinität der ausgeschiedenen Stoffe gegen die Elektroden ohne Einfluss auf den eigentlichen elektrolytischen Prozess ist.»

p. 782: Ueber die Kontakttheorie. Siehe auch die Anmerkung ad p. 302.

Ad p. 334.

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 470:

Elektrolytisches Gesetz nach Faraday 1833:

«Es werden also durch denselben galvanischen Strom äquivalente Mengen der Elektrolyte zersetzt, und die Quantitäten der aus ihnen an beiden Elektroden abgeschiedenen Stoffe stehen gleichfalls im Verhältnis ihrer Aequivalente.»

Ad p. 346.

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 791—795:

Einwendungen gegen die chemischen Theorien der Elektrizitätserregung. Besonders:

p. 791—792:

«Dass ferner in der Säure-Alkali-Kette die Verbindung der Säure und des Alkalis nicht die Ursache der Strombildung ist, folgt aus den Versuchen §§ 61., 260. und 261., nach denen in gewissen Fällen, wenn sich dieselben in äquivalenten Mengen finden, kein Strom auftritt, und ebenso aus dem § 62. angeführten Versuche, dass die elektromotorische Kraft bei Zwischenschaltung von Salpeterlösung zwischen die Kalilauge und Salpetersäure in gleicher Weise auftritt wie ohne dieselbe.»

Ad p. 348.

Wiedemann, G. Galvanismus Vol. 1.

p. 798:

«Es ist indes wohl zu beachten, dass nicht direkt das Arbeitsäquivalent der ganzen, an der Kontaktstelle der heterogenen Körper auftretenden chemischen Aktion als Mass für die elektromotorische Kraft im geschlossenen Kreise anzusehen ist. Wenn, z. B., in der Säure-Alkali-Kette von Becquerel diese beiden Stoffe sich verbinden, wenn in der Kette Platin, geschmolzener Salpeter, Kohle die Kohle verbrennt, wenn in einem gewöhnlichen Element Kupfer, unreines Zink, verdünnte Schwefelsäure sich das Zink unter Bildung von Lokalströmen schnell auflöst, so wird ein grosser Teil der bei diesen chemischen Prozessen erzeugten Arbeit an Ort und Stelle in Wärme verwandelt und geht so für den gesamten Stromkreis verloren.»

Ad p. 350.

Gmelin, L. Handbuch der anorganischen Chemie, Vol. 1.

p. 729:

«Obwohl also das obige Wasser zu dem reinsten jemals dargestellten gehören dürfte, so lässt sich doch nicht behaupten, dass es vollkommen rein gewesen, und dass nicht der Wert $k = 0.000000000072$ ebenfalls nur als eine obere Grenze anzusehen sei. Für die Praxis gibt freilich auch diese Zahl dem Wasser die Bedeutung eines galvanischen Nichtleiters, denn man kann leicht überschlagen, dass eine Säule obigen Wassers von 1 mm Länge denselben Widerstand darbietet, wie eine Kupferleitung von gleichem Querschnitt und von einer Länge etwa gleich dem Durchmesser der Mondbahn.»

Ad p. 354.

Wiedemann, G. Galvanismus, Vol. 1.

p. 62:

«Die Metalle folgen bei ihrer elektromotorischen Erregung mit Flüssigkeiten dem Gesetz der Spannungsreihe. Man bezeichnet dieses Gesetz auch mit dem Namen des elektromotorischen Gesetzes.»

Ergänzung.

Ad p. 4.

Büchner Louis, Kraft und Stoff, Empirisch-naturphilosophische Studien in allgemein-verständlicher Darstellung. 7. Auflage, Leipzig, Thomas, 1862.

p. 170—71:

«Aus allem Diesem geht hervor und steht damit im innigsten Zusammenhang, dass wir keine Wissenschaft, keine Vorstellung vom Absoluten, d. h. von dem haben können, was über die uns umgebende sinnliche Welt hinausgeht. So sehr die Herren Metaphysiker vergeblich sich bemühen mögen, das Absolute zu definieren, so sehr die Religion streben mag, durch Annahme unmittelbarer Offenbarung den Glauben an das Absolute zu erwecken: nichts kann diesen inneren Mangel verdecken. All' unser Wissen und Vorstellen ist relativ und geht nur aus einer gegenseitigen Vergleichung der uns umgebenden sinnlichen Dinge hervor. Wir hätten keinen Begriff vom Dunkel ohne das Licht, keine Ahnung von Hoch ohne Niedrig, von Warm ohne Kalt usw.; absolute Ideen besitzen wir nicht. Wir sind nicht imstande, uns einen auch nur entfernten Begriff von «Ewig» oder «Unendlich» zu machen, weil unser Verstand in seiner sinnlichen Begrenzung durch Raum und Zeit eine unübersteigliche Grenze für jene Vorstellung findet. Weil wir in der sinnlichen Welt gewohnt sind, überall, wo wir eine Wirkung sehen, auch eine Ursache zu finden, haben wir fälschlich auf die Existenz einer höchsten Ursache aller Dinge geschlossen, obgleich eine solche dem Bereiche unserer sonstigen Begriffe nicht zugänglich ist und der wissenschaftlichen Erfahrung widerstreitet. «Bei unzähligen Gruppen von Naturerscheinungen», sagt Czölbe, «ist es unzweifelhaft, dass sie entstehen oder die Wirkungen von Ursachen sind. Daraus hat man den unvollständigen induktiven Schluss gezogen, dass auch die Natur selbst oder «Alles» eine Ursache habe etc.» Es fehlt aber nicht nur jeder Erfahrungsgrund dafür, dass Materie und Raum entstanden sind, verändert und zerstört werden können, man kann sich davon auch durchaus keinen Begriff machen. Deshalb müssen wir Materie und Raum für ewig halten.»

Ad p. 57.

[Лавров П. Л.], Опыт истории мысли. Т. I, СПБ., 1875.

p. 109:

«Угасшие солнца с мертвою системою планет и спутников продолжают свое движение в простанстве, пока не попадут в образующуюся новую туманность. Тогда остатки умершего мира становятся материалом для ускорения процесса образования нового мира. Громадный жар массы, в которой готовится новый мир, быстро расплавляет, обращает в газы мир умерший, но тем самым и новый мир быстро переживает один из первоначальных фазисов своего существования, чтобы перейти к последующим фазисам и в свое время двигаться в виде темной, мертвой системы неисчислимые тысячи лет, пока ему удастся, в свою очередь, послужить материалом для еще новейшего образующегося мира.

Такова вероятная судьба всего сущего во вселенной. Между тем как одни системы доживают последние миллионы веков своего существования, другие едва пережили самые первые миллиарды тысячелетий своего обособленного бытия. Тут давно мертвый мир получает возможность вступить в процесс образования новой солнечной системы, там образующийся мир, приблизившись к твердым массам, рассыпается на кометы и на падающие звезды. Насильственная смерть столь же легко грозит мирам, как и неизбежное естественное умирание. Но вечное движение не прекращается, и вечно развиваются новые миры на смену прежних.»

VERZEICHNIS DER ZITIERTEN WERKE
СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

d'Alembert. M.: Traité de Dynamique. Paris, Fuchs. 1746.

Allmann, G. J.: Recent Progress in our knowledge of the Cilate Infusoria. In: «Nature» (Zeitschrift) Vol. 12. (Juni, Juli 1875).

Bossut, Charles: Cours complet de mathématique. 7. vol. Paris (1795—1801). Didot, 1810.

Büchner, Louis: Kraft und Stoff, Empirisch-natur hilosophische Studi n in allgemein-verständlicher Darstellung. 7. Auflage, Leipzig, Thomas, 1862.

Carnot, S.: Reflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à developper cette puissance. Paris, Bachelier, 1842, 118 p. Deutsch von W Ostwald als № 37 von Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1909.

Cicero: De Natura Deorum.

Clausius, R.: Die Mechanische Wärmetheorie. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg, 1876.

— Ueber den zweiten Hauptsatz der Mechanischen Wärmetheorie. Ein Vortrag, gehalten in einer allgemeinen Sitzung der 41. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. am 23. September 1867. Braunschweig, Vieweg 1867. 17 p.

Croll's «Climate and Time» (Besprechung) in: «Nature». Vol. 12 (Juni 1875).

Crookes, William: Der Spiritualismus und die Wissenschaft. Leipzig, Mutze, 1822.

Darwin, Charles: On the origin of species by means of natural selection. London, Murray, 1859.

Davies, Ch. Maurice: Mystic London: or, Phases of Occult Life in the Metropolis. London. Tinsley Brothers. 1875.

Draper, J. W. A.: History of the Intellectual Development of Europe. 2 Vol.. London, Bell, 1864.

Engels, Friedrich: Herrn Dühring's Umwälzung der Wissenschaft. Leipzig, Genoss. Druck, 1878.

— Die Entwicklung des Sozialismus von d. Utopie zur Wissenschaft. Zürich 1882.

— Der Ursprung der Familie, des Privateigentums u. des Staates. Zürich 1884.

Faraday, Mich.: Experimental Researches in Electricity. Vol. I—II, London 1839—55. Deutsch: Berlin, 1889—91. 3 Bde.

Flamsteed, J.: Historia coelestis Brittanica. London 1725.

Fourier, Ch.: Le Nouveau Monde industriel et sociétaire. Paris, A. Dupont, 1870. 489 p.

Gerlandt, E.: Leibnizens u. Huyghens Briefwechsel mit Papin. Berlin 1881.

Gmelin, L.: Handbuch der anorganischen Chemie. 6. Aufl. Herausgeg. von K. Kraut. Vol. I. Abt. I. Allgemeine und physikalische Chemie, bearbeitet von A. Naumann. Heidelberg, Winter, 1877. 886 p.

Grove, W. R. The Correlation of Physical Forces. 3-d ed. London, Longmans, 1855, VIII and 220 p.

Häckel, E.: Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, W. Engelmann, 1874. 732 p.

— Natürliche Schöpfungsgeschichte. 5 Aufl. Berlin, G. Reimer, 1874, 688 p.

— Ueber die Wellenzeugung der Lebensteilchen oder die Perigenesis der Plastidule. Vortrag, gehalten am 19. November 1875 in der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Wiederabgedruckt in: Gemeinverständliche Vorträge und Abhandlungen aus dem Gebiet der Entwicklungslehre. Zweite, vermehrte Auflage. 2. Vol. Bonn, E. Strauss, 1902. 382 p.

Hegel, G. W. E.: Vollständige Ausgabe durch einen Verein von Freunden des Verewigten: D. Th. Marheineke, D. I. Schulze, E. D. Gans usw.

— Vol. 3. Objektive Logik, Berlin, Duncker u. Humblot, 1833.

— Vol. 5. Wissenschaft der Logik. Zweiter Teil. Die subjektive Logik oder: Die Lehre vom Begriff. Berlin, Duncker u. Humblot, 1834, 353 p.

— Vol. 6. Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse. Erster Teil: Die Logik. Berlin, Duncker u. Humblot, 1840, 416 p.

— Vol. 6. Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse. Erster Teil: Die Logik. Zweite Auflage. Berlin. Dunker u. Humblot, 1843.

— Vol. 7. Vorlesungen über die Naturphilosophie als der Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse zweiter Teil. Berlin, Duncker u. Humblot, 1842, 696 p.

— Vol. 13. Vorlesungen über die Geschichte der Philo-

sophie. Vol. 1. Berlin, Duncker u. Humblot, 1833, 418 p.
— Vol. 15. Vorlesungen über die Geschichte der Philosopie. Vol. 3. Berlin, Duncker u. Humblot. 1836, 692 p.

Helmholtz, H.: Populäre wissenschaftliche Vorträge. Heft I—III. Braunschweig, Vieweg, 1851—76. 211 p.
— Ueber die Erhaltung der Kraft, Berlin, G. Reimer, 1847. Abgedruckt in Ostwald's Klass. der ex. Wiss: No. 1. Leipzig, W. Engelmann, 1889, 68 p.
Die Abschnitte I und II sind betitelt: Das Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft und: Das Prinzip von der Erhaltung der Kraft.
— Vorträge u. Reden. 1865.
— Wissenschaftliche Abhandlungen. 3. Bde. Leipzig, 1882.

Hofmann, A. W.: Ein Jahrhundert chemischer Forschung unter dem Schirme der Hohenzollern. Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der H. Friedrich Wilhelm-Univ. zu Berlin am 8. August 1881. Abgedruckt in «Chemische Erinnerungen aus d. Bremer Vergangenheit». Berl., Huschwald, 1918.

Huxley, T. H.: Schreiben an das «Comittee of the London Dialectical Society». In: Daily News, 17, October 1871, oder in: Life and Letters of Thom. Henry Huxley by his son Leonard Huxley, Vol. I. London. Macmillan, 1900. p. 420.

Joule, J. P.: Discoveries of the Laws of the Evolution of Heat by Electricity.— Discovery of the Mechanical Equivalent of Heat.—In: Works, publ. by the Physical Society in London v. I. 1884, v. II. 1887.

Kant, Immanuel: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt. 1755. Abgedruckt in: Kant's Ges. Schriften, herausgegeben von der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Vol. 1. Berlin, Reimer, 1910. p. 215—368.
— Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte usw., 1745. Abgedruckt in: Kant's Gesammelte Schriften, herausgeg. von der preuss. Akad. der Wissenschaften. Vol. 1. Berlin, Reimer; 1910. p. 1—181.
— Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe, und woraus man sich ihrer versichern könne, welche von der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise für das jetztlaufende Jahr aufgegeben worden. 1754. Abgedruckt in Kant's Gesammelte Schriften, herausgegeben von der Akademie der Wissenschaften. Vol. 1. Berlin. Reimer, 1910.

Kekulé, F. A.: Lehrbuch der organischen Chemie. Bd. I—II. Erlangen. Bd. I. Ziele u Leistungen d. Chemie. 1861.

Kirchoff, G.: Vorlesungen über mathematiche Physik. I. Teil: Mechanik. Leipzig, Teubner, 1867. 466 p.

Kopp, H.: Die Entwicklung der Chemie in der neuern Zeit. Erste Abteilung: Die Entwicklung der Chemie vor und durch Lavoisier. München, Oldenbourg, 1871. 105 p.

[Лавров, П. Л.]: Опыт истории мысли, т. I. СПБ. 1875.

Laplace, Pierre S.: Traité de mechanique céleste. Vol. 1—2; 4—5. 1805—1825.

Liebig, J. von: Chemische Briefe, Leipzig, und Heidelberg. Winter, 1865.

Lubbock, John: Ants, Bees and Wasps. London, 1882.

Mädler, J. H.: Der Wunderbau des Weltalls, oder populäre Astronomie, 6. Auflage, Berlin, Heymann, 1867.

Marx und Engels: Das Kommunistische Manifest. London 1848.

Marx, Karl: Misère de la Philosophie, avec une préface de Fr. Engels. Paris-Bruxelles 1847.

Marx, Karl: Das Kapital. 2. Ausg. 1874.

Maxwell, J. M.: Theory of Heat. London, Longmans, 1871, 312 p.

Mayer, J. R. von: Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur. 1842. (Liebigs Annalen, Bd. 42.)
— Die Mechanik der Wärme. Stuttgart 1867.

Nägeli, C. von: Ueber die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis. In: Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München vom 17. bis 22. September 1877. München, Straub, 1877. pp. 25—41.

Naumann, A.: Allgemeine und physikalische Chemie. Handbuch von L. Gmelin. 6. Auflage, herausgegeben von K. Kraut. I. Vol. 1. Abt. 887 p.

Nicholson, H. A.: A Manual of Zoology, Edinburgh and London, Blackwood, 1878, 800 p.
— The Ancient Life-History of Earth. Edinburgh and London, Blackwood, 1876,

Owen, R.: On the nature of limbs. London 1849.

Plutarchos: Questiones convivales.

Romanes, G. J.: Besprechung des Buches von L. Lubbock in: Nature, 1881. Juni. Vol. 26. p. 121—123.

Roscoe - Schorlemmer: Ausführliches Lehrbuch der Chemie 9 Bde. Braunschweig, 1877—1901. (Deutsche Uebersetzung von «Treatise on Chemistry». 8 Bde. 1877—1898.) Bd. I.: Nicht-Metalle.

Suter, H.: Geschichte der mathematischen Wissenschaften. Zweiter Teil, Zürich, Orell Füssli, 1875, 380 p.

Thomson, Th.: An Outline of the Sciences of Heat and Electricity. London. 1840.

Thomson, William: The Size of Atoms. A lecture delivered at the Royal Institution on Friday, 2. February 1883. Abgedruckt in: Nature. Vol. 28. p. 203—205, p. 250—254, p. 274—278 (Juni, Juli 1883).

— Review of Evidence regarding Physical Condition of the Earth; its Internal Temperature; the Fluidity or Solidity of its Interior Substance; the Rigidity, Elasticity, Plasticity of its External Figure; and the Permanence or Variability of its Period and Axis of Rotation. In: Nature, Vol. 14, p. 427—432.

Thomson, W. and Tait P. G.: Treatise on Natural Philosophy. Vol. 1. Oxford, Clarendon Press, 1867, 717 p.

— Handbuch der theoretischen Physik. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Helmholtz u. Wertheim. Mit einem Vorwort von H. Helmholtz. Vol. I. Teil. 2. Braunschweig. Vieweg. 1874.

Tyndall John: On Germs, on the optical Department of the Atmosphere in reference to the Phenomena of Putrefaction and Infection. Abstract of paper read before the Royal Society, January 13-th. by Prof. Tyndall, F. R. L. (Communicat. by the author) In: Nature Vol. 13. (Januar 1876).

Virchow, R.: Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat. In: Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München vom 17. bis 22. September 1877 München, Straub, 1877, p. 65—77. Ausserdem separat: Berlin, Wiegandt, 1877, 32 p.

Wagner, Moritz: Naturwissenschaftliche Streitfragen. In: Augsburger Allgem. Zeitung, Beilagen v. 6. 7. u. 8. Oktober 1874.

Wallace, A. R.: On Miracles and Modern Spiritualism. London, Burns. 1875.

Weber, W.: Elektrodynamische Massbestimmungen. Leipzig. 1846—64.

Wiedemman, G.: Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Vol. 2.: Die Lehre von den Wirkungen des galvanischen Stromes in die Ferne. 2. Abt. Induktion und Schlusskapitel. 2. Aufl. Braunschweig. Vieweg, 1874.

Wundt, Wilhelm. Vorlesungen über die Menschen-und Tierseele. Vol. II. Leipzig, Voss, 1863.

NAMENREGISTER

(Die in Kursiv gebrachten Namen und Ziffern beziehen sich auf den Zitatenanhang)

Adams 42.
Agassiz, Louis 28, 30, 40, *398*.
Aksakoff, Alexander 116.
d'Alembert, Jean 256, 258, 260, 268, *425*.
Allmann, G. James 74, *405*.
Anaximander 184, 186, *415*.
Anaximenes 186, *415*.
Archimedes 68.
Aristarch 202.
Aristoteles 4, 86, 124, 178, 184, 186, 188, 202, *415*.
Augustin 192.
Auwers 78.

Bacon, Francis 108, 128, 202.
Baer, Karl 40, 164.
Bauer, Bruno 322.
Becquerel 346, 348, *440*.
Beetz 348.
Bernoulli, Jacob 425.
Berthelot 340.
Bessel, Friedrich Wilhelm 74, 78.
Beltzmann 298.
Bossut, Charles 54, 56.
Boyle, Robert 70, 202.
Bradley, James 74.
Brown 397.
Bruno, Giordano 38, 156.
Buch, Leopold 46.
Büchner, Ludwig 4, 8, 126, *441*.
Butleroff 116.

Calvin, Jean 156, 190.
Camper, Peter 399.
Carnot, François Sadi 68, 132, 288, *405*.
Cassini, J. Dominique 200.
Catelan, J. 260.
Cicero, Marcus Tullius 184, 186, *415*.
Clapeyron 288.
Clausius, Rudolf 8, 36, 56, 60, 70, 84, 200, 214, 266, 272, 274, 284, 288, *401*, *404*, *405*, *428*, *431*.
Cohn, Ludwig Adolf 46.
Colding 180, 242, 268, 376, *423*.
Comte, Auguste 204.
Cook, Florence 114, 116.
Coulomb, Ch. Augustin 210, *418*.
Croll, James 74, *405*.
Crookes, William 14, 116, 118, 120.
Cuvier, Georges 40, 70, 162.
Czolbe 441.

Dalton, John 126, 164, 204, 290, *410*.
Daniell 336, 348, 352, 356.
Darwin, Charles 40, 46, 62, 90, 98, 108, 146, 164, 170, 194, 216, 218, 378, *401*, *404*, *405*.
Davenport 112.
Davies, C. Maurice 116, *408*.
Davy, Humphry 202.
Demokrit 126, 188, 202, *409*, *410*.
Descartes, René (Renatus Cartesius) 20, 52, 84, 126, 156, 162, 200, 230, 242, 254, 256, 298, *425*.
Dessaignes 210, 292, *420*.
Diogenes Laertius 126, 184, 186, 188.
Döllinger, Ignaz 120.
Draper, John William 24, 176, *397*, *413*.
Dubois-Reymond 346, *409*.
Dührer, Albrecht 154.
Dühring, Eugen 122, 124, 130, 366, 368, 370.

Edlund 296.
Epikuros 126, 188.
Euklides 156.

Fabroni 212.
Faraday 202, 210, 212, 292, 296, 334, 336, *418*, *419*.
Favre 296, 300, 304, 340.
Fechner 294, 306, 346, 350, *435*.
Feuerbach, Ludwig 130, 376, 380.
Fichte, Johann Gottlieb 12.
Fick, Adolf 64, 66.
Flamsteed, John 74.
Flatt 415.
Fourier, Françeis Charles 132, 196, 200, *416*.
Friedrich Wilhelm III. 30, *414*.

Galilei, Galileo 38, 42, 70, 254.
Gall, Franz Joseph 108, 110, 112.
Gassiot 308.
Gerlandt 286.
Goethe, Johann Wolfgang 10, 28, *395*, *398*, *399*.
Gramme, Jacob 300.
Grimm, Jakob 78.
Grove, William Robert 26, 40, 162, 308, 340, 352, *397*, *413*.
Guido d'Arezzo 72.
Guppy 112, 114.
Guthrie (siehe Tait).

Häckel, Ernst 28, 32, 34, 42, 58, 80, 140, 142, 144, 146, 182, 184, 218, 370, *398*, *400*, *401*, *402*, *411*, *414*.
Hall, Spencer 108, 111.
Haller, Albrecht 10, *395*.
Halley, Edmund 74.
Hankel 296.
Hartmann, Eduard 126.
Harvey, William 70.
Hauer, Joseph 46.
Hegel, Georg Wilhelm 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 26, 28, 32, 42, 74, 80, 82, 124, 130, 132, 134, 140, 144, 146, 152, 178,

180, 182, 184, 186, 192, 198, 200, 202, 204, 206, 212, 216, 220, 224, 226, 244, 292, 296, 338, 370, 372, 382, 386, *393*, *394*, *395*, *396*, *399*, *402*, *405*, *407*, *410*, *411*, *413*, *414*, *416*, *417*, *418*, *420*, *421*, *432*.
Heine, Heinrich 222, *416*.
Helmholtz, Hermann 44, 48, 56, 178, 214, 232, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 260, 266, 270, 272, 294, 344, 370, *402*, *422*, *423*, *424*, *425*, *426*, *427*, *433*.
Henrici 348.
Heraklitos 186.
Hero von Alexandrien 286.
Herschel, Frederick William 74, 78, 160.
Herschel, John 76.
Hipparch 74.
Hobbes, Thomas 62.
Hofmann 72, *414*.
Hohenzollern 182.
Holmes 116.
Home 112.
Hudson 112, 114.
Hume, David 24.
Huyghens 254, *425*.
Huggins William 78.
Humboldt, Alexander 40.
Huxley, Thomas Henry 120, *409*.

Jamblichus 112.
Joule 162, 180, 242, 266, 296, 304, 348, 376, *423*.

Kant, Immanuel 6, 12, 28, 40, 42, 80, 128, 130, 160, 162, 164, 178, 182, 232, 234, 254, 256, 278, 280, 372, *399*, *410*, *413*, *424*, *425*, *431*.
Karl, der Grosse 72.
Kean, Charles 408.
Kekulé, August 126, 140, 142, 194, 364, *409*, *410*, *416*.
Kepler, Johannes 38, 158, 370, *415*, *432*.
Ketteler, Wilhelm Immanuel 120.
Kinnersley 210, *419*.
Kirchhof, Gustav 260, 270, 272, 370, *426*, *429*, *433*.
Klipstein, 46.
Kohlrausch, F. 322, 350, 352, 364.
Kolumbus, Kristoph 102.
Kopernikus, Nikolaus 38, 156, 160, 202.
Kopp, Hermann 60, *404*, *410*.

Lafargue, Paul 368.
Lalande, Joseph 47.
Lamarck Jean Baptiste 40, 46, 80, 164, *405*.
Laplace, Pierre Simon 6, 8, 16, 30, 40, 130, 160, 166, 234, *433*.
Lassalle, Ferdinand 382.
Lavoisier, Antoine Laurent 60, 132, 164, 204, *404*. *410*.
Lawroff, Peter 54, 56, *441*.
Leceq de Boisbaudran 226, *422*.
Leibniz, Gottfried Wilhelm 6, 52, 128, 156, 254, 256, 258, 260, 268, 286, *424*, *425*.
Leonardo da Vinci 154.
Le Roux 308, *436*.
Lessing 410.
Leverrier 226.
Leucippos 126, 188.
Liebig, Justus 44, 46, 48, 370, *402*, *403*.
Liebknecht, Wilhelm 122.
Linné, Karl 32, 156, 158.
Locke, John 128.
L'Hôpital 425.
Loschmidt 214.
Lubbock John 178, *413*.
Luther, Martin 38, 156.
Lyell, Charles 40, 162.

Mably 386.
Macchiavelli 156.
Mädler, Karl 54, 74, 76, 78, 160, 166, 174, 202, *405*, *412*.
Malthus, Thomas Robert 62, 218, *404*.
Markgraf 182.
Marx, Karl 130, 132, 366, 368, 370, 372, 382, 384, *393*, *404*, *410*.
Maskelyne, Nevil 74.
Maxwell, Clerk James 64, 70, 270, 272, 288, 296, 298, *405*, *426*.
Mayer, Robert 42, 84, 162, 180, 214, 242, 376, *402*, *423*.
Mendelejeff 226, *422*.
Mendelssohn, Moses 410.
Meyer, Lothar 144, 364.
Moleschott, Jakob 4.
Molière 228.
Montalambert 154.
Morgan, Lewis H. 368.
Morelly 386.
Morus, Thomas 388.
Münster 46.
Münzer, Thomas 388.
Murray, Lindley 192.

Nägeli, Karl Wilhelm 124, 146, 148, 150, 152, 216, *409*, *411*, *421*.
Naumann, C. 272, 294, 308, 350, *427*, *435*, *440*.
Neper, John 156.
Newcomen 288.
Newton, Isaac 6, 18, 24, 32, 38, 52, 56, 108, 156, 158, 160, 202, 204, 234, 370, *396*, *432*, *433*.
Nicholson, H. Alleyne 30, 32, 34, *400*, *413*.

Ohm 306, *435*.
Oken, Lorenz 6. 28, 164, 370, *399*.
d'Orbigny Alcide Dessalines 46.
Owen, Richard 216, *421*.
Owen, Robert 386.

Paganini, Nicolo 90.
Papin 286.
Pasteur. Louis 42.
Perty, Maximilian 46.
Philipp, Pauli 218.
Phythagoras 146, 184, 186, 188, *415*.
Plinius 202.

Plouquet 415.
Plutarchos 184, 186.
Poggendorf 336, 356.
Poisson, M. 418.
Polo, Marco 72.
Ptolomäus 156.
Priestley, Joseph 132, 150.

Quenstedt 46.

Rafael Sanzio 90.
Raoult 296, 304, 348.
Régnard 296.
Renault 334, 336.
Ritter 302. *419.*
Romanes, G. J. 413.
Roscoe 226, 382, *422.*
Rosenkranz 182.
Ross 76, 78.
Rousseau, J. Jacques 386.
Ruhmkorff 210.

Savery 288.
Schleiden 378, *399.*
Schmitt, August 382.
Schopenhauer, Arthur 126.
Schorlemmer, Karl 6, 226, 382, 384, *422.*
Schultz, Max 399.
Schwann 378, *399.*
Schwenninger 368.
Secchi, Angelo 8, 30, 64, 74, 76, 78, 166, 172, 174.
Servet 38, 156.
Siemens 300.
Silbermann 340.
Smee 300.
Snellius van Royen 200.
Spencer, Herbert 12.
Spinoza, Baruch 26, 30, 160, *410.*
St. Simon 32, 204, 386.
Starcke 380.
Strauss, David 322.
Suter, Hermann 254, 256, 258, 260, 264, 268, *424, 425.*
Solon 8, *394.*

Tait, Guthrie 202, 254, 260, 270, 272, 276, 280, 282, *402, 424, 430.*
Thales 42, 61, 184, 244, *415.*
Thomson, Julius 314, 328, 330, 336, *402, 403.*
Thomson, Thomas 202, 210, 212, 288, 292, *418, 431, 432.*
Thomson, William 44, 94, 136, 214, 254, 260, 272, 276, 280, 282, *408, 410, 424, 430.*
Thorwaldsen, Bertel 90.
Torricelli, Evangelista 70.
Traube, Ludwig 50.
Treviranus 370.
Tyndall, John 30, 74, *405.*

Varley 114.
Virchow, Rudolf 6, 118, 124, 374, *409.*
Vogt, Karl 4, 126, 370.
Volkmann 114, 116.
Volta 208, 212, 302, 304, 354.

Wagner, Moritz 44, *462.*
Wallace, Alfred Russel 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120.
Watt 288.
Weber 294, *434, 435.*
Wheatstone 348.
Whewell 182, *414.*
Whitworth 266.
Wiedemann, Gustav 212, 214, 290, 294, 300, 302, 306, 308, 310, 312, 314, 314, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 336, 336, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 362, *421, 432, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440.*
Wilke, Chr. Gottlieb 322.
Winterl 210, *419.*
Wislicenus 66.
Wöhler 378.
Wolf, Kaspar 202.
Wolff, C. F. 164.
Wollaston 212.
Worms-Müller 346, 348.
Wundt, Wilhelm 34.

Zöllner, Johann Karl Friedrich 116, 118.

УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

Августин 193.
Агассис 29, 31, 41.
Адамс 43.
Аксаков, Александр 117.
Алльман 75.
Анаксимандр 185, 187.
Анаксимен 187.
Аристарх Самосский 203.
Аристотель 5, 87, 125, 179, 185, 187, 189, 203.
Архимед 69.
Ауверс 79.

Бауэр, Бруно 323.
Беетс 349.
Беккерель 347, 349.
Бер, Карл Э. фон 41, 165.
Бертло 341.
Бессель 75, 79.
Бойль, Роберт 71, 203.
Больцман 299.
Бредли 75.
Бруно, Джордано 39, 157.
Бутлеров 117.
Бух, Л. фон 47.
Бэкон, Френсис 109, 129, 203.
Бюхнер, Людвиг 5, 9, 127.

Вагнер, Мориц 45.
Варли 115.
Вебер, Вильгельм-Эдуард 295.
Велер 379.
Видеман 213, 215, 291, 295, 301, 303, 307, 309, 311, 313, 315, 317, 321, 323, 325, 327, 329, 331, 333, 335, 337, 341, 343, 345, 347, 349, 351, 353, 355, 357, 363.
Вильке, Христиан-Готлиб 323.
Винтерль 211.
Вирхов 7, 119, 125, 375.
Вислиценус 67.
Витворт 267.
Волластон 213.
Вольта 303, 305. 355.
Вольф, Каспар 203.
Вормс-Мюллер 347.
Вундт, Вильгельм 35.
Вольф, Христиан-Фридрих 165.

Галилей 39, 43, 71, 255.
Галлей 75.
Галлер, Альбрехт фон 11.
Ганкель 297.
Гарвей 71.
Гартман, Эдуард 127.
Гассио 309.
Гауэр 47.
Гегель 5, 7, 9. 11, 13, 15, 17, 21, 27, 29, 33. 43, 81, 83, 125, 131, 133, 135, 141, 145, 147, 153, 179, 181, 183, 185, 187, 193, 199, 201, 203, 205, 207, 213, 172, 221, 225, 227, 245, 293, 297, 339, 371, 373, 383, 387.
Гейне 223.
Геккель 29, 33, 35, 43, 59, 81, 141, 143, 145, 147, 183, 185, 371.
Гексли 121.
Гвидо д'Ареццо 73.
Гельмгольц 45, 49, 57, 179, 215, 233, 237, 239, 241, 243, 245, 247, 249, 251, 253, 255, 257, 261, 267, 271, 273, 295, 345, 371.
Генрици 249.
Гераклит 187.
Герляндт 287.
Герон Александрийский 287.
Гершель I, Фридрих-Вильям 75, 79, 161.
Гершель II, Джон 77.
Гете 11, 29.
Гиппарх 75.
Гоббс 63.
Гогенцоллерны 183.
Гом 113.
Гофман 183.
Грамм 301.
Гримм, Яков 79.
Грове 27, 41, 163, 309, 341, 353.
Гудсон, 113, 115.
Гумбольдт, Александр 41.
Гуппи 113, 115.
Гюйгенс 255.
Гютри—см. Тэт.

Даламбер 257, 259, 261, 269.
Дальтон 127, 165, 205, 291.
Даниель 337, 349, 353, 357.
Дарвин, Чарльз 41, 47, 63, 89, 91, 99, 109, 147, 165, 171, 195, 219, 379.
Деви 203.
Декарт 21, 85, 127, 157, 163, 201, 231, 243, 255, 257, 299.
Деллингер 121.
Демокрит 127, 189, 203.
Дессень 211, 293.
Джоуль 163, 181, 243, 267, 297, 305, 349, 377.
Диоген Лаэртский 127, 185, 187, 189.
Дорбиньи 47.
Дрэпер 25, 177.
Дэвенпорт 113.
Дэвис, Морис 117.
Дюбуа-Реймон 347.
Дюрер, Альбрехт 155.
Дюринг, Евгений 123, 125, 131, 367, 369, 371.

Евклид 157.

Зильберман 341.
Зутер 255, 257, 259, 261, 265, 269.

Кальвин 157, 191.
Кант 7, 13, 29, 41, 43, 81, 131, 161, 163, 165, 179, 233, 255, 257, 279, 281, 373.
Карл Великий 73.
Карно, Сади 69, 133, 289.
Кассини 203.
Кателян 261.
Квенштедт 47.
Кекуле 127, 141, 143, 195, 365.
Кеплер 39, 159, 371.
Кеттелер, Вильг.-Им. 221.
Киннерслей 211.
Кирхгоф, Ф. 261, 271, 273, 371.
Клапейрон 289.
Клаузиус 9, 37, 57, 61, 71, 85, 201, 215, 267, 273, 275, 285, 289.
Клипштейн 47.
Кольдинг 181, 243, 267, 377.
Колумб 103.
Кольрауш, Ф. 323, 351, 353, 365.
Кон 47.
Конт, Огюст 205.
Коперник 39, 157, 161.
Копп 61.
Кролль 75.
Крукс, Вильям 115, 117, 119, 121.
Кук, Флоренс 115, 117.
Кулон 211.
Кювье 41, 71, 163.

Лавров, Петр Лаврович 55, 57.
Лавуазье 61, 133, 165, 205.
Лаланд 75.
Ламарк 41, 47, 81, 165.
Лаплас 7, 9, 17, 31, 41, 131, 161, 167.
Лассаль 383.
Лафарг, Поль 369.
Леббок 179.
Леверрье 227.
Левкипп 127, 189.
Лейбниц 7, 53, 129, 157, 255, 257, 259, 261, 269, 287.
Лекок де-Буабодран 227.
Леонардо да Винчи 155.
Леру 309.
Либих, Юстус 45, 47, 49, 371.
Либкнехт, Вильгельм 123.
Линней, Карл 157, 159.
Локк 129.
Лошмидт 215.
Лютер 39, 157.
Ляйелль 41, 163.

Мабли 389.
Майер, Юлиус-Роберт 43, 85, 163, 181, 215, 243, 377.
Макиавелли 157.
Максвелль, Клерк 65, 71, 271, 273, 289, 297, 299.
Маркграф 183.
Маркс, Карл 131, 133, 367, 369, 371, 373, 383, 385.
Медлер, Карл 55, 75, 77, 79, 161, 167, 175, 203.
Мейер, Лотар 145, 265.
Менделеев, Д. 227.
Меррэ, Линдлей 131.
Мескелайн 75.
Молешотт 5.
Мольер 229.
Монталамбер 115.
Мор, Томас 389.
Морган 369.
Морелли 387.
Мюнстер 47.
Мюнцер, Томас 389.

Науман, Карл 273, 295, 309, 351.
Негели 125, 147, 149, 151, 153, 217.
Непер 157.
Никольсон 31, 33, 35.
Ньюкомен 289.
Ньютон, Исаак 7, 19, 31, 39, 53, 109, 157, 159, 161, 203, 205, 235, 371.

Окен 7, 29, 165, 371.
Ом 307.
Оуэн, Ричард 217.
Оуэн, Роберт 387.

Паганини 91.
Папин 287.
Пастер 43.
Паули, Филипп 219.
Перти 47.
Пифагор 147, 185, 187, 189.
Плиний 203.
Плутарх 185, 187.
Поггендорф 337, 357.
Поло, Марко 73.
Пристли 133, 151.
Птолемей 157.

Рауль 297, 305, 349.
Рафаэль 91.
Рено 335, 337.
Реньяр 297.
Риттер 303.
Розенкранц, Карл 183.
Роско 227, 383.
Росс 77, 79.
Руссо, Жан-Жак 387.

Сэвери 289.
Секки 9, 31, 65, 75, 77, 79, 167, 173, 175.
Сен-Симон 33, 205, 387.
Сервет 39, 157.
Сименс 301.
Сми, Альфред 301.
Смит, Август 383.
Снеллиус 201.
Солон 9.
Спенсер, Герберт 13.
Спиноза 31, 161.

Тиндаль 31, 75.
Томсон, Вильям 45, 95, 137, 215, 255, 261, 273, 277, 281, 283.
Томсон, Томас 203, 211, 213, 289, 293.
Томсон, Юлиус 315, 329, 331, 337.
Торвальдсен 91.
Торричелли 71.

Траубе, Людвиг 51.
Тревиранус 371.
Тэт, Гютри 203, 255, 261, 271, 273, 277, 281, 283.

Уатт 289.
Уевелль 183.
Уитстон 349.
Уоллес, Альфред 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121.

Фаброни 213.
Фавр 297, 301, 305, 341.
Фалес 43, 185, 187, 245.
Фарадей 203, 211, 213, 293, 297, 335, 337.
Фейербах, Людвиг 131, 377, 381.
Фехнер 295, 307, 347, 351.
Фик, Адольф 65, 67.
Фихте, Иоганн-Готлиб 13.
Флемстид 75.
Фолькман 115, 117.
Фохт 5, 127, 371.
Фридрих-Вильгельм III. 31.
Фурье 133, 197, 201.

Хеггинс 79.
Холль, Спенсер 109, 111.
Хольмс 117.

Цельнер 117, 119.
Цицерон 185, 187.

Шванн 379.
Швеннингер 369.
Шлейден 379.
Шопенгауэр 127.
Шорлеммер 7, 227, 383, 385.
Штарке 381.
Штраус, Давид 323.

Эдлунд 297.
Эпикур 127, 189.

Юм, Давид 25.

Ямвлих 113.

ПРИЛОЖЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЯ МАРКСИЗМА

1914—1925

ИНОСТРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА
О
МАРКСЕ, ЭНГЕЛЬСЕ И МАРКСИЗМЕ,
ВЫШЕДШАЯ С НАЧАЛА ВОЙНЫ 1914 ГОДА

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ОПЫТ

СОСТАВИЛИ

Э. ЦОБЕЛЬ и П. ГАЙДУ

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ
ОБ ИНСТИТУТЕ МАРКСА и ЭНГЕЛЬСА
2. БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ
О ЛАССАЛЕ С НАЧАЛА МИРОВОЙ ВОЙНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

	№№
Предисловие.	
I. К библиографии	1— 11
II. Жизнь и учение Маркса.	12— 30
III. Юбилейные статьи, некрологи и пр. о Марксе	31— 75
IV. Материалы и отдельные исследования к биографии Маркса .	
1. В био-хронологическом порядке .	76—107
2. Другие материалы и исследования (не в хронологическом порядке)	108—121
3. Об отношении Маркса к Лассалю	122—127
V. Взгляды Маркса (и Энгельса) на разные вопросы практической политики.	
1. Профсоюзы	128—136
2. Социальная политика	137—138
3. Внешняя политика	139—142
4. Империализм . .	143
5. Колониальный вопрос	144—146
6. Война	147—155
7. Национальный вопрос	156—161
8. Польский вопрос	162—163
9. Ирландский вопрос	164
VI. Энгельс (монографии, юбилейные статьи, материалы и отдельные исследования к его биографии; неизданные письма) . . .	165—217
VII. К переписке Маркса и Энгельса	218—226
VIII. К истории Первого Интернационала	227—265
IX. Из литературного наследства Маркса . .	266—277
X. Из литературного наследства Энгельса .	278—290
XI. Учение Маркса (марксизм) вообще. . . .	291—353
XII. Философия и социология (ист., мат., религия, этика и т. д.) .	354—524
XIII. Учение о государстве .	525—570
XIV. Политическая экономия	571—671
XV. Энгельс как теоретик .	672—681
XVI. Некоторые новые издания сочинений Маркса и Энгельса. . . .	682—704
XVII. Издания «Коммунистического Манифеста».	
По-немецки	705—721
По-английски	722—723
По-итальянски	724
По-шведски	725
По-норвежски	726—728
По-голландски	729—730
По-венгерски	731—735
По-чешски	736—737
По-польски	738
По-португальски . .	739
На эсперанто	740
Приложения	
Библиография об Институте К. Маркса и Ф. Энгельса.	
I. Об Институте в целом .	741—758
II. Об изданиях Института.	
1. Общие очерки	759—766
2. Об отдельных изданиях Института	766a—766b
Библиография о Лассале (1914 1925 г.г.)	767—878
Именной указатель	
Предметный указатель	

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основная часть предлагаемой «Библиографии» ограничивается главным образом литературой, посвященной *непосредственно* Марксу и Энгельсу, а также марксизму вообще и отдельным проблемам и сторонам марксизма. Внешне это выражается в том, что в большинстве случаев заглавия книг и статей заключают в себе имена Маркса и Энгельса или же указание на марксизм, как на тему. В «Библиографию» не вошли сочинения, в которых хотя и говорится—часто даже подробно—о Марксе и марксизме, но в которых эти вопросы являются лишь главой или отделом более обширной темы, как, например, общеисторические сочинения, системы, руководства и учебники политической экономии, философии, социологии, социальной политики, а также книги по истории этих научных дисциплин. Эти сочинения отмечены в других библиографиях (по общественным наукам, философии и т. д.), и с помощью последних не представляет труда дополнить в этом направлении предлагаемую «Библиографию».

Впрочем, разграничение это не могло быть проведено с механической последовательностью. Исторические и биографические сочинения, содержащие новые данные о *жизни* Маркса и Энгельса, включены даже и в том случае, если они не целиком посвящены Марксу и Энгельсу. Литература по истории Первого Интернационала дана также с наибольшей полнотой. При этом мы можем указать, что богатая литература, возникшая по случаю пятидесятилетия со дня смерти Мадзини, содержит много нового об отношениях Мадзини к Первому Интернационалу. Кроме того, некоторые отступления от вышеуказанного принципа были сделаны без всяких оговорок по отношению к теоретической литературе и сочинениям по истории идей; несомненно, что эти отступления будут признаны целесообразными. Так, особенное внимание уделено литературе, в которой освещены взгляды Маркса и Энгельса *на государство;* эта проблема выделена в особую главу. В главе этой можно многое найти о Ленине и ленинизме. Но, вообще говоря, ленинская литература (сочинения самого Ленина и о нем) оставлены нами в стороне.

Предлагаемая «Библиография» дает много, но не все. Исчерпывающая полнота здесь недостижима. Сравнительно полно представлена литература на немецком языке, менее полно на английском, французском и итальянском языках, еще менее полно на языках голландском, испанском, скандинавских, славянских и венгерском.

Книги по истории, стремящиеся применить историко-материалистический метод, в «Библиографию» не вошли. Не вошли также переводы произведений, появившихся до 1914 года, и не подвергшиеся переработке переиздания, а из юбилейной литературы и некрологов вошло лишь то, что представляет особенный интерес благодаря автору или теме.

Думаем, что оба приложения—литература об Институте К. Маркса и Ф. Энгельса и библиография о Лассале, содержащая бóльшую часть юбилейной литературы—будут признаны необходимым дополнением.

Можно было бы провести систематическое расчленение еще дальше и тоньше, особенно в отделах XII, XIII и XIV, но все же, при пользовании «Библиографией» это не избавило бы от необходимости каждый раз, когда нужно ознакомиться со *всей*, вошедшей в «Библиографию», литературой по тому или другому вопросу, не ограничиваться соответствующим отделом, а принимать во внимание и другие отделы. Некоторым подспорьем является предметный указатель, который до известной степени возмещает недостатки систематизации.

По техническим причинам мы не могли особым шрифтом выделить более важные сочинения. Надеемся, однако, что имена авторов, издателей и рецензии послужат достаточными указаниями при пользовании «Библиографией», которая имеет в виду исключительно интересы научного исследования.

Около двух лет тому назад тов. *Д. Рязанов* поручил мне составление этой «Библиографии». Вызванный войной перерыв международных научных сношений крайне затруднил знакомство с литературой по марксоведению, появившейся за время войны и революции. Порученное мне задание состояло в том, чтобы восполнить этот пробел возможно более полным учетом этой литературы. Работа уже год тому назад настолько продвинулась вперед, что можно было приступить к набору. Внешние обстоятельства помешали тогда выполнению задачи. Тем не менее собирание вновь выходящей и более ранней литературы продолжалось. Моя загруженность разными другими работами сделала необходимым привлечение тов. *П. Гайду*, который принял участие в пополнении материала, самостоятельно составил оба указателя и произвел кропотливую работу по проверке текста.

Излишне говорить о том, что многократные перерывы отразились на работе. Материал все время увеличивался и расширялся, так что желаемая последовательность—между прочим и по техническим причинам—не всегда могла быть соблюдена.

Надо указать также, что первое приложение составил тов. *Э. Шалмай*, и что при проверке текста ценные услуги оказал тов. *О. Румер*.

«Библиография», за немногими исключениями, составлена на основании литературы, собранной в библиотеке Института К. Маркса и Ф. Энгельса.

Э. Цобель.

I. К БИБЛИОГРАФИИ

1. **Drahn, Ernst:** Das Archiv der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands, seine Geschichte und Sammlungen.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 36 (1918).—Bd. 2. № 22. pp. 519—523.—Erschienen auch: Gautzsch, Dietrich.—1920. (Kultur und Fortschritt № 540), 7 pp.

2. **Drahn, Ernst:** Die Bibliographie der sozialen Frage und des Sozialismus. Streifzüge in ein Labyrinth der Bücherkunde. Berlin, Prager, 1923.—8 pp. [Отдельный оттиск из: Pragers Bibliographie der Rechts-und Staatswissenschaften. Berlin, Prager, 1923.—Nr. 3. (1. November).]

3. **Drahn, Ernst:** Bibliographie des wissenschaftlichen Sozialismus 1914—1922.—Berlin, Russisches Volkskommissariat für Bildungswesen.—1923.—(Systematische Bibliographie der wissenschaftlichen Literatur Deutschlands der Jahre 1914—1921. Hrsg. im Auftrage der Berliner Vertretung des Russischen Volkskommissariates für Bildungswesen von Friedrich Braun und Hans Praesent. Ergänzungsband).—VIII, 160 pp.

* Internationale Presse-Korrespondenz.—Jg. 4. (1924)—Wochenausgabe, № 7. 16. Febr.—p. 148.—(*J[osef] R[évai]*).

4. **Drahn, Ernst:** Führer durch das Schrifttum des deutschen Sozialismus.—2. vermehrte und verbesserte Auflage.—Berlin, Verlag für Sozialwissenschaft.—70 pp.

* Handels-Museum. Bd. 36. (1920).—pp. 108 ff.

* Zentralblatt für Bibliothekswesen.—1919.—pp. 227.

* Die Räder.—Jg. 1.—H. 1.—p. 16.

5. **Drahn, Ernst:** Marx, Heinrich Karl. [Библиография и добавления к статье Энгельса о Марксе]. In: Handwörterbuch der Staatswissenschaften. 4. Aufl.—Jena, Fischer [1924].—Bd. 6, pp. 496—503.

6. **Drahn, Ernst:** Marx-Bibliographie. Ein Lebensbild K. Marx' in biographisch-bibliographischen Daten.—Charlottenburg, Deutsche Verlagsgesellschaft für Politik und Geschichte.—1920.—59 pp.

* Die Neue Zeit.—39. (1921). Bd. 2.—№ 5. pp. 118—119. (*H. Cunow*).

*Börsenblatt für den deutschen Buchhandel.—1920.—p. 1323.

7. **Drahn, Ernst:** Marx-Bibliographie. Ein Lebensbild K. Marx' in biographisch-bibliographischen Daten.—2. verb. u. erw. Aufl.—H. 1: K. Marx' Leben und Schriften.—Charlottenburg, Deutsche Verlagsges. f. Pol. u Gesch., 1923.—19 pp.

8. **Einführung in das Schrifttum des Sozialismus.**— München, Callwey. 1921.—(Ratgeber - Schriften des Dürerbundes. H. 4.)—39 pp.

9. **[Grünberg, Carl:]** Bibliographie.—In: Grünbergs Archiv.—Jg. 10. (1921)—H. 1.—pp. 140—181.

10. **Marx, Engels, Lassalle.** Ihre Schriften und ihre Ideen. T. 1. [Eingeleitet und redigiert von Ernst Drahn]. Hrsg. v. der Verlagsbuchhandlung R. L. Prager [Werner Prager], Berlin. 1924. (Zugleich Antiquariatskatalog № 215.). 62 pp.

11. **Rjasanow, D.:** Ueber neue Manuscripte von Karl Marx und Friedrich Engels. (Bericht, erstattet dem XIII. Parteitag der Kommunistischen Partei Russlands.)—In: Arbeiter-Literatur. № 9. (September 1924). pp. 534—538.

Rjasanoff, D. B.: Ueber den literarischen Nachlass von Marx und Engels.—In: Internationale Pressekorrespondenz.—1923. № 185.—p. 1570.—[О неопубликованных рукописях из литературного наследства Маркса и Энгельса, находящихся в Архиве Соц.-Дем. Партии Германии в Берлине].

Cf.: **Herzog Wilhelm:** Offene kleine Anfrage [по вопросу об опубликовании «Немецкой идеологии»].—In: Arbeiter-Literatur. № 10. [Oktober 1924.] p. 749—750.

II. ЖИЗНЬ И УЧЕНИЕ МАРКСА

12. **Balabanoff, Angelica:** Karl Marx och den nutida ungdomen.—Stockholm, Frams. 1918.—30 pp.

13. **Bang, Nina:** Karl Marx. Hans Liv og Värke. Zoffmann P. og Bramsnoes C. V.: «Kapitalens» ökonomiske System.—Köbenhavn, «Fremad». 1918.—96 pp.

14. **Beer, Max:** Karl Marx.—Berlin, Verlag f. Sozialwissenschaften. 1918.—108 pp.

Beer, M.: Karl Marx. Eine Monographie. 2. verm. Aufl. ibid, 1919.—124 pp.

*Die Neue Zeit.—Jg. 36. (1918).—Bd. 2—№ 5.—pp. 119—120. (*H. Cunow*).

*Grünbergs Archiv—Jg. 8. (1919).—pp. 314—329. (*Kautsky*: Drei kleine Schriften über Marx).

*Zeitschrift für Politik.—Bd. 11. (1919)—pp. 530 ff. (*G. Mayer*).

*Archiv f. Sozialwiss. u Sozialpol., Bd. 46. (1918—19). pp. 235—241. (*Conrad Schmidt*: Marxliteratur).

*De Socialistische Gids, 3. (1918)—pp. 792—793 (*Jos. L.* [*oopuit*]).

Beer, M.: Karl Marx' life and teaching.—London, National Labour Press.—1921.—136 pp.—[перевод предыдущего, пересмотр. автором].

* The Sociological Review.—Vol. XIV. № 4. (October 1922). pp. 325—328. (*A. M. Maciver.*)

15. **Boïarski, Lazare:** Grandes figures socialistes: Karl Marx et Frédéric Engels. Bruxelles, L'Eglantine, 1924, 35 pp.

16. **Bull, Edvard:** Karl Marx.—Kristiania, Det Norske Arbeider-Partis Förlag.—1918.—212 pp.

17. **Cohn, Willy:** Ein Lebensbild von Karl Marx, der Jugend erzählt.—Breslau Volkswacht.—1923.—56 pp.

* Die Glocke, Jg. 10. Bd. 1. № 2. (9. April 1924). p. 64.—(*Paul Kampffmeyer*).

18. **Cook, A. E.:** The socialism of Karl Marx. With a biographical sketch of the life of K. Marx, the socialist.—Glasgow, The Plebs League Glasgow Branch.—1918.—29 pp.

19. **Coates, Zelda Kahan:** Karl Marx: His life and Teaching.—London, British Socialist Party.—1918.—(Intern. Socialist Library № 6.)—pp. 31.

20. **Hannak, Jacques:** Karl Marx' Leben und Wirken. Eine Anleitung für eine Gedenkrede bei einer Marx-Feier.—In: Bildungsarbeit.—Jg. X. № 2/3. (Februar—März 1923). pp. 9—11.

21. **Johnson, O. M.:** Forty years after Karl Marx.—New York, Labor News Co. 1924. pp. 31.

22. **Loria, Achille:** Carlo Marx.—Genova, Formiggini.—1916.—(Profili № 43.)—70 p.p.

*L'Italia che scrive, Anno 1. (1918). N. 1.—p. 9.

Loria, A.: Carlo Marx. 2. ediz.—Roma, Formiggini (Profili). 1924. 70 pp.

Loria, Achille: Karl Marx. Authorised translation from the Italian with a foreword by Eden a. Cedar Paul.—London, Allen & Unwin.—1920.—92 pp.

*The Plebs.—Vol. 12. (1920).—№ 4. pp. 65—66. (*G. Sims*).

Loria, Achille: Karl Marx. Authorized translation from the Italian with a foreword by Eden and Cedar Paul.—N. Y., Seltzer. 1920. 161 pp.

23. **Karl Marx zum Gedächtnis.**—Berlin, Viva. 1923. (Jacoby: Karl Marx.—F. Mehring: K. Marx.—K. Marx: Weltgeschichte und Klassenkampf.—K. Zetkin: Im Streit um Marx.—F. A. Sorge Zum 14. März.—Aus den Schriften von Karl Marx.—R. Luxemburg: Stillstand und Fortschritt im Marxismus.—A. Thalheimer: Marx und die heutige deutsche Sozialdemokratie.—etc. etc).

24. **Mayer, Gustav:** Karl Marx und Friedrich Engels.—1919. Deutsche Allgemeine Zeitung.—1919. 29. November.

25. **Mayer, Gustav:** [Рецензия на:] Spargo: Karl Marx. In: Zeitschrift für Politik—Bd. 10. (1917). pp. 323—324.

26. **Mehring, Franz:** Karl Marx. Geschichte seines Lebens. Leipzig, Leipziger Buchdruckerei, 1918. XII, 544 pp.

Mehring, Franz: Karl Marx. Geschichte seines Lebens. 2. Aufl. Nebst einem Vorwort von Eduard Fuchs.—Leipzig, Leipziger Buchdruckerei. 1919.—XVI, 544 pp.

*Der Kampf.—Jg. 12. (1919).—№ 15. pp. 464—467. (*Otto Jenssen*: Franz Mehrings letztes Werk).

*De Socialistische Gids.—Amsterdam.—Jg. IV. № 10. (October 1919): pp. 875—876. (*Jos. Loopuit.*)

*Literarischer Handweiser.—Jg. 57. (1921).—pp. 124 ff. (*M. Fassbender*).

*Demain.—A. 3.—p. 262.

*Die Neue Zeit.—Jg. 36. (1918).—Bd. 2.—№ 13. pp. 292—297. (*H. Cunow*).

*Zeitschrift für Politik.—Bd. 11. (1919).—pp. 530 ff. (*G. Mayer*).

*Archiv für Sozialwissenschaft und Politik.—Bd. 46. (1918—19).—pp. 235—241. (*Conr. Schmidt*).

*Forschungen zur brandenburgischen und preussischen Geschichte.—1919.—pp. 458—460. (*H. Dreyhaus*).

*Preussische Jahrbücher.—Bd. 177.—pp. 268—271. (*Daniels*).

*Natur und Gesellschaft.—Berlin.—1919.—pp. 82—83. (*R. Janke*).

*Vergangenheit und Gegenwart.—1919—p. 189. (*K. Jakob*).

* Die Glocke, Jg. 4. H. 45. (8. Februar 1919). pp. 1397—1409. (*Paul Lensch*: Franz Mehring.)

**Eisner, Kurt:* Gesammelte Schriften. Bd. 1.—Berlin, Cassirer, 1919.—pp. 221—239.—(Marx-Feier).

* Zimmerwald. Stockholm, 1919, № 1. pp. 52—54. (*C. N. Carleson*: Ett äreminne över Karl Marx).

27. **Olgiati, Francesco:** Carlo Marx. Con prefazione de Fr. Agostino Gemelli—Milano, «Vita e Pensiero».—(1918).—XVII, 323 pp.

*L'Italia che scrive, Anno 2. (1919)—N. 8—9—10, p. 115.

Olgiati, Francesco: Carlo Marx. Con prefazione de Fr. Agostino Gemelli. 2. ed.—Milano, «Vita e pensiero». 1920.—(Bibl. di colt. relig. I.)—XIX. 338 pp.

*Görres-Jahrbuch.—Bd. 33.—p. 396. (*Chr. Schreiber*).

Olgiati, Francesco: Carlo Marx. Con prefazione di Fr. Agostino Gemelli. 3. ed. Milano, «Vita e Pensiero». 1922.—(Bibl. di colt. relig. I.)—XXIV, 360 pp.

28. **Sonstevold, Valborg:** Karl Marx og Friedrich Engels indtil 1848.—Kristiania, Norske Arbeiderpartis Forlag.—1920 — 134 pp.

29. **Tönnies, Ferdinand:** Marx' Leben und Lehre.—Jena, Lichtenstein.—1921.—(Sozialistische Bücherei, Hrsg. v. Karl Nötzel. Bd. V).—148 pp.

*Die Neue Zeit.—Jg. 39. (1921)—Bd. 2.—№ 17.—pp. 403—404. (*Max Beer*: Eine neue Marx-Biographie).

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). pp. 268—269. (*Tönnies:* Neuere soziologische Literatur.)

30. **Wilbrandt, Robert:** Karl Marx. Versuch einer Einführung.—Leipzig, Teubner.—1918.—(Aus Natur und Geisteswelt).—135 pp.

*Historische Zeitschrift.—Bd. 124.—F. 3. Bd. 28.—H. 3.—pp. 466—474. (*Friedrich Lenz.*).

*Grünbergs Archiv.—Jg. 8. (1919)—pp. 308—313. (*Franz Mehring*).

*Die Neue Zeit.—Jg. 37. (1919).—Bd. 2. № 2.—pp. 45—48. (*H. Cornell*: Zur neuesten Marx-Literatur).

*Grünbergs Archiv. — Jg. 8. (1919).—pp. 314 ff. (*Karl Kautsky*).

*Zeitschrift für Politik. — Bd. 11. (1919)—pp. 530 ff. (*Gustav Mayer*).

*Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.—Bd. 46. (1918—19).—pp. 235—241 (*Conr. Schmidt*).

*Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik.—Bd. 112.—F. 3. Bd. 57. (1919. Juni).—H. 6.—pp. 684—685. (*K. A. Gerlach*).

* De Socialistische Gids.—Amsterdam.—Jg. IV. № 10. (October 1919). pp. 876—878. (*Jos. Loopuit.*)

*Görres Jahrbücher.—Bd. 32.—p. 291. (*K. E. Nickel*).

*Frauenbildung.—1920.—p. 110.

*Ethische Kultur. — 1919. — p. 80. (*K. Mengelberg*).

*Soziale Kultur. — 1919. — p. 293. (*A. Heinen*).

*Natur und Gesellschaft.—1919.—pp. 82—83. (*Janke, R*).

*Konsumgenossenschaftliche Rundschau. —1919.—p. 197. (*F. Staudinger*).

*Vergangenheit und Gegenwart.—1919. p. 190. (*K. Jakob*).

*Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen.—1919.—pp. 88—89. (*Claus*).

III. ЮБИЛЕЙНЫЕ СТАТЬИ, НЕКРОЛОГИ И ПР. О МАРКСЕ

31. **Adler, Max:** Die Bedeutung des Sozialismus. Zum 70. Geburtstage des Kommunistischen Manifestes. In: Der Kampf. Bd. 11. Nr. 1. (1918). pp. 39—56.

32. **Adler, Viktor:** Das Jahrhundert von Karl Marx. In: Der wahre Jacob. Jg. 35.—5. Mai 1918.

33. **Bauer, Otto;** Marx als Mahnung. Zu Marxens 40. Todestag. In: Kampf. 16. (1923). pp. 81—85.

34. **Berger, R.:** Nachklänge zum Marx-Jubiläum. In: Allgemeine Rundschau.—München. Jg. 15. (1918). p. 366.

35. **Bernstein, Eduard:** Was ist Marx uns heute?—In: Vorwärts.—14. III. 1923.

36. **Blos, Wilhelm:** Zur Marxfeier.—In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918)—pp. 404—406.

37. **Csanády, Ferenc:** Marx.—In: Szocializmus.—Budapest.—Jg. 13 (1923). pp. 99—109.

38. **Cunow, Heinrich;** Karl Marx. [К столетию со дня рождения]. In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 2. № 5. pp. 97—103.

39. **Deutsch, Julius:** Aus dem Leben von Marx.—In: Arbeiter-Zeitung.—Wien. 5. Mai 1918.

40. **Du Passage, H.:** Le centenaire de Karl Marx. Guerres nationales et luttes de classes.—In: Etudes, Revue mensuelle. Paris, 20 mai, 1918.

41. **Duncker, Hermann:** Zum 75. Geburtstag des Kommunistischen Manifestes. In: Internationale. Jg. 6 (1923). № 6. pp. 171—174.

42. **Dunois, Amédée:** Karl Marx, fondateur du Communisme. — In: l'Humanité, 18. III. 1923.

43. **Ellenbogen, Wilhelm:** Gedenkrede auf Marx.—In: Arbeiter-Zeitung.—Wien. 5. Mai 1918.

44. **Ellenbogen, Wilhelm:** Karl Marx.—In: Arbeit und Wirtschaft.—Wien. Jg. 1. H. 6 (15. März 1923.) pp. 179—182.

45. **Jenssen, Otto:** Das proletarische Gesamtinteresse bei Marx. In: Sozialistische Auslandspolitik. Jg. 4. (1918). № 18.

46. **Kautsky, K.:** Karl Marx. Entwurf für einen Vortrag anlässlich des Todestages von Karl Marx.—In: Arbeiter-Bildung. Schriftenreihe № 3. Karl Marx. [März 1924]. pp. 1—8.

47. **Kautsky, Karl:** [Речь о Марксе, произнесенная в Лондоне 28 сентября на 60-тилетнем юбилее Интернационала].—In: Arbeiter-Zeitung. Wien. 2. Oktober 1924.

48. **Koester, Otto:** Marx und die Jungen. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 413—416.

49. **Kuyper, R.:** Karl Marx ter herdenking. In: De Socialistische Gids. 3. (1918). pp. 329—339.

50. **Lensch, Paul:** Karl Marx.—In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 133—137.

51. **Karl Marx.** [Передовая] — In: Arbeiter-Zeitung.—Wien. 5. Mai 1918.

52. **Karl Marx.** Zur Erinnerung an seinen 40. Todestag.—Berlin, Dietz. [1923]—4°, 14 pp.

53. **Karl Marx.** [№ 3. der «Arbeiter-Bildung». Schriftreihen des Zentralbildungsausschusses der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands] Reden von Karl Korn und Richard Weimann.—Berlin. 1924. 11 pp.

54. **Karl Marx—philosopher and prophet.**—In: The Times. Literary supplement. № 851. May 9, 1918. pp. 213—214.

55. **Karl Marx zum Gedächtnis.**—In: Korrespondenzblatt des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes. Jg. 33. № 10. (10. März 1923). pp. 106—108.

56. **Mayer, Gustav:** Karl Marx' Lebensweg. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 416—422.

57. **Mehring, Franz:** Karl Marx.—In: Leipziger Volkszeitung.—4. Mai 1918.

58. **Migray József:** Marx és Engels.—In: Szocializmus.—Budapest.—Jg. 13 (1923). pp. 124—130.

59. **Nieder, L.:** Marx, 1818—1918. In: Deutsche Arbeit. Köln. Jg. 3. (1918). p. 214.

60. **Payer, O. W.** [=Karl Renner]: Zu Marx' Geburtstag. Prolog zur Karl Marx-Feier. [Ода.] — In: Arbeiter-Zeitung. — Wien. 5. Mai 1918.

61. **Peus, Heinrich:** Marxismus und Demokratie. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 400—404.

62. **Rappoport, Charles:** Marx und die Arbeiterklasse. In: L'Humanité. Strasbourg. Jg. 4. № 66. (18. März 1924.)

63. **Renner, Karl:** Karl Marx und der Arbeiter.—In: Arbeiter-Zeitung.—Wien. 5. Mai 1918.

64. **Roland-Holst, Henriette:** A la mémoire de Karl Marx (5 mai 1818—1918). In: Demain. Pages et Documents. Genève.—3. A. (1918.) № 25. pp. 1—8.

65. **Roland-Holst, Henriette:** Karl Marx. In: Bulletin Communiste. 2. 18. 1921.

66. **Scheidemann, Philipp:** Der Weg zu Karl Marx und die Dankenpflicht der Arbeiter. — In: Vorwärts.—5. Mai 1918.

67. **Schippel, Max:** Marx und die Marxisten. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918.) pp. 380—386.

68. **Schmidt, Conrad:** Marx. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24 (1918). pp. 371—380.

69. **Severing, Carl:** Marx und die sozialistische Bewegung [Обозрение]. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 432—434.

70. **Treves, Claudio:** Marx e l'ultima polemica di casa.—In: Critica Sociale, XXVIII, 10 (16—31 maggio 1918), pp. 109—111.—(Cf.: *Claudio Treves*: Polemica socialista. Bologna, Zanichelli, 1921. pp. 292—305).

71. **Várnai Dániel:** A negyvenedik évforduló. [Сорокалетняя годовщина].—In: Szocializmus. — Budapest. — Jg. 13. (1923). pp. 97—99.

72. **Wendel, Hermann:** Marx und die grosse französische Revolution. In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 2. № 5. pp. 103—107.

73. **Winnig, August:** Marx als Erlebnis.—In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 138—143.

74. **Zepler, Wally:** Was bedeutet Marx für den Geist unserer Bewegung. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 407—412.

75. **Zum 100. Geburtstag von Karl Marx.** [Передовая статья].—In: Vorwärts.—5. Mai 1918.

IV. МАТЕРИАЛЫ И ОТДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ К БИОГРАФИИ МАРКСА

1. В БИО-ХРОНОЛОГИЧЕСКОМ ПОРЯДКЕ

76. **Wachstein, B.:** Die Abstammung von Karl Marx (Festgabe für Prof. David Simonsen, Kopenhagen, 1923).

* Die Glocke. Jg. 9. Bd. 1. (1923). № 12. pp. 309—314; № 13. pp. 340—346. (*E. Lewin-Dorsch*: Familie und Stammbaum von Karl Marx).

77. **Lewin-Dorsch, Eugen:** Der junge Marx.—In: Die Glocke, Jg. 10. Bd. 2. № 46. (14. Februar 1925). pp. 1500—1506.

78. **Zlocisti, Theodor:** Ein Brief von M. Hess an B. Auerbach über K. Marx [Cöln, d. 2. Sept. 1841]. In: Grünbergs Archiv X. 2/3. (1922). pp. 411—412.

79. **Mayer, Gustav:** Karl Marx und der zweite Teil der Posaune. In: Grünbergs Archiv. Jg. 7 (1916). pp. 332—363.

* Grünbergs Archiv. Jg. VIII. (1919). pp. 389—401. (*Nettlau, M.*: Marxanalekten. I. Kapitel: Zu Gustav Mayers Abhandlung: «K. Marx und der zweite Teil der Posaune»).

80. **Hansen, Joseph:** Rheinische Briefe und Akten. Zur Geschichte der politischen Bewegung 1820—1850. Bd. I. 1830—1845. Essen, Baedeker. 1920.—XIV, 64, 944 pp.

81. **Mayer, Gustav:** Die Junghegelianer und der preussische Staat. In: Historische Zeitschrift; der ganzen Reihe Bd. 121. F. III. Bd. 25 (1920). pp. 413—440.

82. **Hirth, Friedrich:** Zur Geschichte des Pariser «Vorwärts». In: Grünbergs Archiv. Jg. V. 1915. pp. 200—206.

83. **Mayer, Gustav:** Drei Briefe von Karl Marx an Heinrich Heine. In: Grünbergs Archiv. IX. (1920). pp. 130—133.

84. **Ludwig, B.:** Ein Urteil über Marx und Engels aus dem Vormärz. In: Der Kampf. Jg. 12. (1919.) № 10. pp. 363—364.

85. **Nettlau, M.:** Londoner deutsche kommunistische Diskussionen. 1845. Hrsg. von —. In: Grünbergs Archiv. X. (1922). pp. 362—391.

86. **Drahn, Ernst:** Zur Vorgeschichte des Kommunistischen Manifests und der Arbeiterinternationale. In: Die Neue Zeit. Jg. 37. (1919). Bd. 2. № 6. pp. 131—138.

87. **Nettlau, Max:** Marxanalekten. In: Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919). pp. 389—401.—2. Kapitel: Zu Marx und Engels Aufenthalt in London, Ende 1847.

88. **Zur Geschichte der kommunistischen Bewegung in Deutschland.** Das erste Programm der Kommunistischen Partei (April 1848). (Mit einer Vorbemerkung des Herausgebers, [Ernst Drahn]) In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 2. № 5. pp. 112—114.

89. **Grünberg, Carl:** Die Londoner Kommunistische Zeitschrift und andere Urkunden aus den Jahren 1847/48. Mit einer einleitenden Abhandlung über «Die Entstehungsgeschichte des Kommunistischen Manifestes» und Anmerkungen von Carl Grünberg. Leipzig, Hirschfeld. 1921. (Hauptwerke des Sozialismus und Sozialpolitik. N. F. H. 5). 94 pp. [Впервые напечат. в: Grünbergs Archiv, Jg 9. (1921). H. 2—3. pp. 249—341].

* Vorwärts. 13. Mai 1921.

* Die Internationale. Jg. 3. (1921). H. 7. pp. 258—262; № 18/19. pp. 671—679 (*Pelle*).

* The Labour Monthly. Vol. 1. (August 1921.) pp. 183—185. (*M. Beer*).

* Kommunismus. Wien. Jg. 2. (1921). H. 27/28. pp. 939—940. (*B. Ländor*).

* De Socialistische Gids.—Amsterdam.—Jg. VI. № 12 (December 1921). pp. 1159—1163. (*Jos. Loopuit*).

90. **Stein, Hans:** Der Kölner Arbeiterverein 1848/49. Ein Beitrag zur Frühgeschichte des rheinischen Sozialismus. Köln, Gelsbach. (1921). 112 pp.

* Schmollers Jahrbuch. Jg. 46. (1922). H. 1. pp. 285—287. (*A. M. Fehling*). Grünbergs Archiv, 10. (1922). pp. 433—436. (*G. Mayer*).

* Die Neue Zeit, Jg. 40. Bd. 1. (1922). p. 382 (*Laufkötter*).

* Historisches Jahrbuch. (Görres-Gesellschaft.)—Bd. 43. (1923). p. 144. (*A. Schnütgen.*)

91. **Kampffmeyer, Paul:** Marx als Weltrevolutionär im Jahre 1848. In: Die Neue Zeit. Jg. 41. (1923). Bd. 1. № 18. pp. 425—429.

92. **Kreibich, Karl:** Karl Marx im Jahre 1848. In: Vorwärts, Reichenberg, Jg. 35. Nr. 65. 18. III. 1923.

93. **Tábori Kornél:** Titkosrendörség és kamarilla. Akták-adatok a bécsi titkos udvari és rendörségi levéltárbol. [Тайная полиция и камарилья. Акты-материалы из тайного венского дворцового и полицейского архива.] Budapest, Athenaeum, 1921. [p. 157—159: о Марксе от 13 мая и 29 июля 1850 г.].

94. **Mayer, Gustav:** Neue Beiträge zur Biographie von K. Marx. In: Grünbergs Archiv. Jg. 10. (1922). pp. 54—66. 1. Kapitel: Im Londoner Exil. Die Kommunisten [Доклад тайной полиции о Марксе, 1853?].

95. **Sass, Andreas:** Marx' Beziehungen zu B. v. Szemere. In: Grünbergs Archiv. X. 1922. pp. 38—48.

96. **Marx und die zarischen Gensdarmen.** [50-е годы.]—In: Vorwärts.—14. III. 1923.

97. **Cunow, Heinrich:** Zum Streit zwischen Karl Marx und Karl Vogt. Ein bisher unbekannter Brief von Marx an die «Augsburger Allgemeine Zeitung». In: Die Neue Zeit. Jg. 37. (1919). Bd. 1. № 26. pp. 620—624.

98. **Mayer, Gustav:** Neue Beiträge zur Biographie von K. Marx. In: Grünbergs Archiv. Jg. 10. (1922). pp. 54—66. 2. Kapitel: Autobiographisches (1860).

* Frankfurter Zeitung. 14. März 1922.

99. **Mayer, Gustav:** Karl Marx' letzter Aufenthalt in Berlin. [Март и апрель 1861 г.]—In: Marx, Engels, Lassalle. Antiquariatskatalog № 215. Hrsg. v. R. L. Prager, Verlagsbuchhandlung. Berlin. 1924. pp. 3—6.

100. **Rjasanoff, N.:** Ein Brief J. Jacobys an K. Marx. In: Grünbergs Archiv 7. (1916). p. 446.

101. **Bruchstücke aus Forschungen über Marx, Engels, Lassalle.** Mitgeteilt von Ernst Drahn.—In: Marx, Engels, Lassalle. 2. Teil. Antiquariatskatalog № 216. Hrsg. v. R. L. Prager, Verlagsbuchhandlung. Berlin. 1924.—1.: Ein Brief Marxens an Dr. Fleckles. Liège, 21. Sept. 1876.—p. 66.

102. **Kautsky, Karl:** Johann Most.—In: Die Gesellschaft. Jg. I. № 6 (September 1924). pp. 545—564. [Глава V об отношении Моста к Марксу и Энгельсу]. [1879—80].

103. **Facsimile of letter, written by Karl Marx to John Swinton** [2. June 1881]. In: A Souvenir from Jimmie Higgins Bookshop. [1923]. 4 pp.

104. **Nikolajewski, B.:** Marx und das russische Problem. [Mit einem Briefe von Marx an W. Sassulitsch, 8. März 1881.]—In: Die Gesellschaft. Jg. 1. № 4 (Juli 1924). pp. 359—371.

105. **Bernstein, Eduard:** Aus den Jahren meines Exils (Völker zu Hause). Erinnerungen eines Sozialisten. Berlin, Reiss.— 1918. 306 pp.

106. **Bax, Belfort:** Reminiscences and reflections of a mid-and late victorian.— London, Allen a. Unwin. 1918.

* The Plebs. Vol. 10. 1918. № 8. pp. 199—201. (*W. Paue*).

107. **Marx's grave.** [С фот. снимком.] In: The Plebs. Vol. 14. (1922). № 9. pp. 293—294.

2. ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ (не в хронологическом порядке)

108. **Kampffmeyer, Paul:** Marx und Engels.—In: Die Befreiung der Menschheit. Hrsg. v. Ign. Ježower. Leipzig, Bong, 1921. Teil II. p. 40—46.

109. **Blos, Wilhelm:** Karl Marx als Mensch.—In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 159—161.

110. **Mayer, Gustav:** Der Jude in Marx. In: Neue jüdische Monatshefte. Berlin. (1918). pp. 327—331.

111. **Hochdorf, Max:** Marx' Sprachkunst. (Rundschau). In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. [1919]. pp. 449—451.

112. **Slekow, G.:** Vom Stilist Marx. In: Die Brücke. Chemnitz. (1920) 7, 423; 11, 427.

113. **Zlocisti, Theodor:** Moses Hess. Der Vorkämpfer des Sozialismus und Zionismus. 1812—1875. 2. vollkommen neubearb. Aufl. Berlin, Welt-Verlag. (1921). 442 pp.

114. **Lensch, Paul:** Aus Marx' englischer Lehrzeit. In: Die neue Rundschau. Berlin. (1918). pp. 1471—1482.

115. **Matthäi, A.:** Beiträge zur Charakteristik von Marx und Engels [Из неопубликованных писем]. In: Deutsche Zeitung. 1920. 16. Oktober.

116. **Winter, John T:** London residences of Carl Marx. In: Communist review. Vol. III. (1923). № 11. pp. 514—518.

Cf.: Bulletin communiste, IV (1923) № 13, 29 Mars, pp. 107—109 (Les domiciles de K. Marx à Londres, trad. par *Emile Hoellein*).

117. **Ruge Arnold und Karl Marx.** In: Tägliche Rundschau. Berlin, 1921. 22. Juli.

118. **Ciccotti, E.:** Marx e Mazzini.—In: Rivista d'Italia. A. XXII. Fasc. II. (28. Febbraio 1919). pp. 162—174.

119. **Borel, H.:** Lénine, le marxiste révolutionnaire. [Сравнение] — In: Cahiers du Bolchevisme. A. I. № 9. (16. Janvier 1925). pp. 599—603.

120. **Mayer, Gustav:** Marx und Johann Jacoby. Eine ergänzende Mitteilung. In: Grünbergs Archiv. VIII. (1919). pp. 141—142.

121. **Haebler, R. G.:** Marx und Goethe. In: Die Glocke. Jg. 5. (1919). I. 785—93.

3. ОБ ОТНОШЕНИИ МАРКСА К ЛАССАЛЮ

122. **Bernstein, Eduard:** Einige ungedruckte Briefe Lassalles an Marx. [Juli 1849]. In: Die Neue Zeit Jg. 33. (1915) Bd. 1. № 1. pp. 19—23; ibid. № 2. pp. 46—54.

123. **Cunow, Heinrich:** Lassalle und Marx (Zu G. Mayers: Briefwechsel zwischen Lassalle und Marx). In: Die Neue Zeit. Jg. 40 (1922). Bd. 1. Nr. 25. pp. 577—583.

124. **Kautsky, Karl:** Marx und Lassalle. [Kugelmann-Brief]. In: Kampf, 16, 3. (1923). pp. 85—95.

125. **Kautsky, Karl:** Marx über Realpolitik. Ein Brief von K. Marx. [Письмо к Kugelmann'y.] In: Sozialistische Auslandspolitik. Jg. 4. (1918). № 18.

*Zeitschrift für Politik. Bd. 11. (1919). pp. 531—539 (*G. Mayer.*)

126. **Mayer, Gustav:** Bemerkungen zu: Marx und Lassalle.—In: Die Gesellschaft. Jg. 2. H. 4. (April 1925.) pp. 323—339.

127. **Wendel, Hermann:** Lassalle und Marx. [К переписке Лассаля с Марксом.] In: Glocke, 8, 1. (1922). pp. 17—21.

V. ВЗГЛЯДЫ МАРКСА (И ЭНГЕЛЬСА) НА РАЗНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

1. ПРОФСОЮЗЫ

128. **Adamczyk, Kasimir:** Marx und Engels zur Koalitions-und Streikfrage. (Inaug. Dissertation, Breslau). Breslau, Schlesische Volkszeitung. 1917. 54 pp.

129. **Auerbach, H.:** Marx und die Gewerkschaften. Berlin, Viva. 1922. 160 pp.

*Die Glocke. Jg. 8. Bd. 2. (1923). № 49. p. 1261.

*Der Kampf. Jg. 16 (1923). № 1. pp. 39—40. (*Käthe Leichter*).

*Internationale Presse-Korrespondenz, 2 (1922). № 176. (5. Sept.). pp. 1163—64. (*K. Korsch*).

* Die Rote Gewerkschaftsinternationale. № 9(20). September. 1922. pp. 597—598. (*A. Smoljanski.*)

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 1. (Januar 1924). p. 145.

130. **Buck, Wilhelm:** Marx und die Gewerkschaftsbewegung [Обозрение]. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. Bd. 50. (1918). pp. 438—439.

131. **Fritsch, E.:** Marx und die Gewerkschaftsbewegung. In: Textilarbeiter. 26. № 15. p. 113.

132. **Jansson, Wilhelm:** Der Marxsche Grundzug der deutschen Gewerkschaften.—

In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 144—148.

133. **Kautsky, Benedikt:** Die Bedeutung der Marxschen Theorie für den Tageskampf der Gewerkschaften. [Против A. Striemer'a] — In: Der Betriebsrat. — Wien.—Jg. 2. № 7. (20. Juni 1922). pp. 103—106

134. **Müller, Hermann:** Karl Marx und die Gewerkschaften. Berlin, Verlag für Sozialwissenschaft. 1918. (Sozialwissenschaftliche Bibliothek. 5). 108 pp.

*Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 2. № 5. pp. 119—120. (*H. Cunow*).

*Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919). pp. 314 ff. (*Kautsky*).

*Zeitschrift für Politik. Bd. 11. (1919). pp. 530 ff. (*G. Mayer*).

Die Glocke. Jg. 8. Bd. 2. (1923) № 49. p. 1261.

135. **Müller, H.:** Marx und die Gewerkschaften. In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1917). Bd. 1. № 1. pp. 34—41.

136. **Sponheimer, Edeltraut:** Marxismus und Gewerkschaften. Kritischer Beitrag zur Stellung der Sozialdemokratie gegenüber den Gewerkschaften.—Dissertation, Freiburg, 1922. 4°, 106 pp. [На машинке.]

2. СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

137. **Müller, Hermann:** Marx und die Sozialpolitik.—In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 149—154.

138. **Quarck, Max:** Marx und die Sozialpolitik. [Обозрение.] In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 422—424.

3. ВНЕШНЯЯ ПОЛИТИКА

139. **Cunow, H.:** Die Balkanfrage in Marx-Engelsscher Auffassung. In: Die Glocke. Jg. 2. II. pp. 464—72.

140. **Cunow, H.:** Marx, Kautsky und der Balkanstaatenbund. In: Die Glocke. Jg. 10/II. (1917). p. 742.

141. **Rothfels, Hans:** Marxismus und auswärtige Politik. In: Deutscher Staat und deutsche Parteien. Friedrich Meinecke zum 60. Geburtstag dargebracht. Hrsg. v. Paul Wentzke. München und Berlin, Oldenbourg. 1922. pp. 303—341.

* Forschungen zur Brandenburgischen u. Preussischen Geschichte. Bd. 37. Hälfte 1. (1924). p. 152. (*L. Dehio*).

142. **Saupe, Hugo:** Marxsche Aussenpolitik.—In: Der lebendige Marxismus. Festgabe... an K. Kautsky. Jena, 1924. pp. 297—313.

4. ИМПЕРИАЛИЗМ

143. **Hashagen, J.:** Marxismus und Imperialismus. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 113. F. 3. Bd. 58 (1919 Sept.) H. 3. pp. 193—216:

5. КОЛОНИАЛЬНЫЙ ВОПРОС

144. **Jenssen, O.:** Marxistische Beiträge zum Problem der Wirtschaftsentwicklung und Wirtschaftsforschung im Orient. In: Archiv für Wirtschaftsforschung im Orient. 1917. H. 2. [Отдельным оттиском: Weimar, Kiepenhauer. pp. 233—249.]

145. **Kranold, Hermann:** Marx'Kolonisationstheorie [Обозрение]. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918.) pp. 456—457.

146. **Schippel. Max:** Marx und die Wakefieldschen Kolonialauffassungen. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. Bd. 51. (1918). pp. 684—691.

6. ВОЙНА

147. **Bernstein, Eduard:** Karl Marx und Friedrich Engels in der zweiten Phase des Krieges von 1870—71. In: Die Neue Zeit. Jg. 33. (1914). Bd. 1. № 3. pp. 76—80.

148. **David, Eduard:** Die Sozialdemokratie im Weltkrieg. Berlin, Vorwärts, 1915.—192 pp.

149. **Engberg, Arthur:** Vilken blir den marxistiska formuleringen av socialdemokratins principiella försvarsprogramm?— In: Tiden.—Juni 1915. pp. 165—177.

150. **Kautsky, Karl:** Die Internationalität und der Krieg.—Berlin, Vorwärts. 1915. [Оттиск из Neue Zeit. Jg. 33. Bd. 1. 1914. № 8. pp. 225—250.]. 40 pp.

151. **Lütkens, Gerhart:** Das Kriegsproblem und die Marxistische Theorie. In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 49. (1922.) H. 2. pp. 467—517.

152. **Mehring, Franz:** Unsere Altmeister und die Instanzenpolitik. In: Die Internationale. Jg. 1. (1915.) H. 1. pp. 60—70.

153. **Rjasanoff, N.:** Marx und Engels über den Deutsch-Französischen Krieg. In: Der Kampf. Jg. 8. (1915). № 3. pp. 129—139.

154. **Rjasanoff, N.:** Zur Stellungnahme von Marx und Engels während des Deutsch-Französischen Krieges. In: Die Neue Zeit. Jg. 33. (1915). Bd. 2. № 6. pp. 161—171.

155. **Sinowjew, G.:** Der Krieg u. die Krise des Sozialismus. Wien, Verl. f. Lit. u. Pol., 1924. [Главным образом, часть I, гл. IV: Das Vermächtnis Marx u. Engels u. d. «n ue Methode» d. Sozialchauvinisten. pp. 94—170.]

7. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ВОПРОС

156. **[Bauer Otto]** Friedrich Schulze: Marx oder Radetzky? In: Der Kampf. Jg. 11. № 6. (1918). pp. 361—383.

Cf.: Ibid. pp. 294—308. Karl Renner: Marx oder Mazzini? — pp. 451—469. K. Renner: Erstaunliche Geschichtsklitterung.—pp. 469—475. Justus: Sozialismus und Geographie.

157. **Cunow, Heinrich:** Marx und das Selbstbestimmungsrecht der Nationen. In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918).Bd. 1. № 25. pp. 577—584; ibid. № 26. pp. 607—612.

158. **Hudec, Josef:** Sebeurčeni národu a marxism. Prag. 1918.

*Der Kampf. Jg. 12. (1919). № 1. p. 64. (*Emil Strauss*).

159. **Möller, Gustav:** Marx och försvarsnihilismen.—In: Tiden.—Stockholm. — Februari 1915. pp. 33—38.

160. **Quessel, Ludwig:** Marx'deutsche Politik und das Selbstbestimmungsrecht der Nationen. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 386—392.

161. **Radčević, Mijo:** Marxizam, Panslavizam i Jugoslovenstvo. — Zagreb, 1921.

8. ПОЛЬСКІЙ ВОПРОС

162. **Rjasanoff, N.:** Karl Marx und Fr. Engels über die Polenfrage. In: Grünbergs Archiv. Jg. 6. (1916). pp. 175—221.

* The Class Struggle. New York. Vol. 2. (1918). № 5. pp. 573—575. (K. Marx, Fr. Engels, P. Lafargue, F. Lessner: A letter to the polish socialists. Transl. from the polish by John J. Kallen).

163. **Wasilewski, Leon:** K. Marx und der Aufstand vom Jahre 1863. Die Idee einer deutschen Legion. Herzog Karl von Braunschweig. In: Polen. Wochenchrift für polnische Interessen, hrsg. v. Lad. Leop. Jaworski. Wien., Jg. 1. 1915. № 27.

9. ИРЛАНДСКІЙ ВОПРОС

164. **Wiznitzer, A.:** Marx und die irische Frage. In: Grünbergs Archiv. X. 1922. pp. 49—53.

VI. ЭНГЕЛЬС

(МОНОГРАФІИ, ЮБИЛЕЙНЫЕ СТАТЬИ, МАТЕРІАЛЫ И ОТДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНІЯ К ЕГО БІОГРАФІИ; НЕИЗДАННЫЕ ПИСЬМА)

165. **Adler, Max:** Der Verkünder des wissenschaftlichen Sozialismus. Zum 100. Geburtstag Friedrich Engels'. In: Arbeiter-Zeitung, Jg. 32., № 327. 28. XI. 1920.

166. **Adler, Max:** Engels und die soziale Revolution. Zum 100. Geburtstag von Fr. Engels am 28. November 1920. In: Der Kampf. Jg. 13. (1920). № 12. pp. 433—443.

167. **Andreas, Willy:** Der junge Engels.—In: Geist und Staat, historische Porträts von W. Andreas. München-Berlin, Oldenbourg, 1922. pp. 157—186 und 194—195.

* Forschungen zur Brandenburgischen und Preussischen Geschichte.—Jg. 36. pp. 136 ss. (*H. Rothfels.*)

* Archiv für Politik u. Geschichte.—Jg. 1., pp. 185 ss. (*W. Mahrholz*).

168. **Andreas, W.:** Engels und das Rheinland. In: Die Westmark. Köln 1921. pp. 226—236.

169. **B[eer], M[ax]:** The testament of Engels. In: The Labour Monthly. Vol. 2. April—May 1922. pp. 366—371.

170. **Beer, Max:** Zum 25. Todestage von Friedrich Engels. (I. Erinnerungen.— II. Aus Engels' Jugendschriften.)—In: Die Glocke, Jg. 6. Bd. 1. H. 19 (7. August 1920). pp. 507—512. [По поводу книг: Bernstein, Ed.: Wie eine Revolution zugrunde ging, Stuttgart, 1921,—Luxemburg, R.: Die russische Revolution. Hrsg. v. Paul Levi. Berlin, 1922.]

171. **Bernstein, Eduard:** Friedrich Engels. Gedenkworte zu seinem hundertsten Geburtstage. In: Vorwärts. Jg. 37. № 584.—28. XI. 1920.

172. **Bernstein, Eduard:** Friedrich Engels und das heutige Irland. Eine Vorhersage. — In: Die Neue Zeit. — Jg. 34. (1916). Bd. 2.—Nr 13. pp. 396—399.

173. **Bernstein, Eduard:** Friedrich Engels und die deutsch-französische Frage.— In: Die Neue Zeit.—Jg. 33. (1915).Bd. 1.— Nr 23. pp. 710—717.

174. **Bernstein, Eduard:** Zwei Schriften von Engels.—In: Der Tag, Berlin.— (1915). 21. März, u. ff.

175. **Bonomi, Ivanoe:** Federico Engels e i problemi della guerra.—In: Nuova Antologia A. 53, fasc. 1113.—pp. 242—250.

176. **Bracke (A. M. Desrousseaux):** Sa vie et son oeuvre.—In: l'Humanité, 28. XI. 1920.

177. **Chaloupecky, F. J.:** Bedrich Engels.—Praha, Ceskoslov. socialne demokratické strany délnické. — 1920. — (Prukopnici socialismu).—31 pp.

178. **Coates, Z. K.:** The Life and Works of Friedrich Engels.—London, Publ. of the C. P. of Great Britain, 1921.

179. **Conrady, A.:** Friedrich Engels.— In: Vorwärts.—1920. 5. August.

180. **Conrady, A.:** Friedrich Engels in seinen deutschen Jugendjahren.—In: Die Neue Zeit. Jg. 38. (1920) Bd. 2.—№ 12.— pp. 276—283; № 13.—pp. 293—300.

181. **Cunow, Heinrich:** Das Lebenswerk von Fr. Engels. Zur 100-jährigen Wiederkehr des Geburtstags unseres Altmeisters.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 39.— (1920). Bd. 1.—№ 9.—pp. 201—207.

182. **Drahn, Ernst:** Friedrich Engels-Brevier. Erinnerungsblätter, hrsg. zu seinem 100-jährigen Geburtstage. — Wien, Arbeiterbuchhandlung. (1920). 214 pp.

* Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 1.— Nr. 25. pp. 602—604. *(Heinr. Cunow:* Neuere Schriften über Friedrich Engels).

Drahn, Ernst: Friedrich Engels. Ein Lebensbild. Zu seinem 100. Geburtstag.— Wien, Arbeiterbuchhandlung. (1920). 51 pp. [Часть предыдущего].

* Die Glocke, Jg. 6. H. 37. (11. Dezember 1920). pp. 1027—1030. *(M. Beer.* Zwei revolutionäre Jubiläumsschriften über Engels.)

* Die Neue Zeit.—Jg. 39 (1921).— Bd. 1.—№ 25.—pp. 602—604. *(Heinr. Cunow:* Neuere Schriften über Friedrich Engels).

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.—Bd. 49 (1922).—H. 1.—pp. 241—242. (*Eduard Bernstein*).

* Der Bibliothekar, Leipzig.—Jg. 12.— pp. 1346 ff.

183. **Drahn, Ernst:** Friedrich Engels als Kriegswissenschaftler.—Leipzig, Dietrich. (1915.) In: Kultur und Fortschritt. 524—525.—30 pp.

* Die Neue Zeit.—Jg. 34 (1915).— Bd. 1.—№ 8.—pp. 252—253. *K[arl] K[autsky]*.

184. **Drahn, Ernst:** Friedrich Engels über die Agrarfrage.—In: Der Kommunistische Landarbeiter.—Jg. 1. № 12. (November 1920). pp. 93—96.

185. **Drahn, Ernst:** Kriegskunst und Kriegswissenschaft bei Fr. Engels.—In: Die Glocke. (1916). pp. 107—12.

186. **Dunois, Amédée**: Trente ans après.—In: l'Humanité, 28. XI. 1920.

187. **Eckstein, Gustav:** Engels-Zitate. Zum 20. Todestag Fr. Engels'.—In: Die Neue Zeit. Jg. 33.—(1915). Bd. 2.— № 18.—pp. 553—557.

188. **Friedrich Engels als Linguist.**— In: Vorwärts.—1920. 8. August.

189. **Götz, V.:** Fr. Engels politisches Testament.—In: Die Internationale. Jg. 2. (1920.) H. 28. — pp. 1 — 6. — [О стратегии истощения противника. Оппортунистично ли введение Энгельса к «Классовой борьбе во Франции»?]

190. **Graf, Engelbert:** Fr. Engels als Geopolitiker. — In: Leipziger Volkszeitung. Jg. 27. № 248.—27. XI. 1920.

191. **Herkner, Heinrich:** Engels und Lassalle. — In: Preussische Jahrbücher. Juli, 1920.

192. **Horn, E.:** Ein prophetischer Ausblick Engels' vom Jahre 1887. [О введении Энгельса к брошюре Сигизмунда Боркгейма: «Zur Erinnerung für die deutschen Mordspatrioten 1806 bis 1807».] In: Die Neue Zeit.—Jg. 39 (1921). Bd. 2.— Nr. 23.—pp. 544—545.

193. **Hurt, Julian:** Friedrich Engels.— (Petrograd). Wenemaa Kommunistliku Partei Keskkomite Eesti Osakonn.—1920.— 15 pp.

194. **Jenssen, O.:** Engels und die Gegenwart. — In: Vivos voco, Leipzig. — (1921.)—pp. 59—66 und 128—33.

195. **Kautsky, Karl:** Fr. Engels und der Krieg.—In: Neue Zeit.—Jg. 32. Bd. 2 (1914). № 22. p. 964.

196. **Kloth, E.:** Friedrich Engels über die allgemeine Wehrpflicht.—In: Tägliche Rundschau, Berlin.—1919. 25. Februar.

197. **Mayer, Gustav:** Der Weltkrieg in Engels' Beleuchtung.—In: Vorwärts, Berlin.—1918. 27. Oktober.

198. **Mayer, Gustav:** Friedrich Engels. Eine Biographie. Bd. I.: Friedrich Engels in seiner Frühzeit, 1820—1851. Berlin, Springer. 1920. VIII, 340 pp. [Дополнительный том:] Friedrich Engels: Schriften der Frühzeit. Berlin, Springer. 1920. XIV, 317 pp.

* Grünbergs Archiv. Jg. 9. (1920). pp. 342—355. (*Kautsky*).

* Der Sozialist. Jg. 6. (1920). № 17. pp. 284—288 (*Otto Jenssen*: Der junge Engels).

* Die Glocke, Jg. 5. Bd. 2. № 47. (21. Februar 1920). pp. 1489—1492. № 48. (28. Februar). pp. 1520—1524. *(M. Beer:* Die Engelsbiographie.)

* Ibid. Jg. 6. Bd. 2. № 19. (7. August 1920.) pp. 510—512. *(M. Beer.)*

* Neue Blätter für sozialistische Literatur.—Jg. 1. H. 1. (September 1920). pp. 1—3 (*Elfriede Fr.*[*iedländer*=R u t h F i s c h e r]).

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 49 (1922). H. 1. pp. 212— 219. (*Ed. Bernstein*: Vom Werden und Wirken des jungen Fr. Engels).

* Der Gegner. 1921. pp. 49—51 (*M. Pern*).

* Der Bibliothekar. Jg. 12. p. 1314. (*Jenssen*).

* Die Hilfe. 1920. p. 494. (*E. Barth*).

* Monatsschrift des Bergischen Geschichtsvereins. Jg. 27. p. 62.

* Zeitschrift für Sozialwissenschaft. 1920. p. 665. (*P. Barth*).

* Deutsche Revue. 1920. Nov.—p. 185.

* Soziale Praxis. Jg. 28. I. (1920). p. 782.

* Die Neue Zeit. Jg. 38. (1920). Bd. 2. Nr. 12. pp. 276—283 (*A. Conrady*: Fr. Engels in seinen deutschen Jugendjahren).

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 26. Bd. 54. (1920), H. 3. pp. 155—159 und ibid. Bd. 55., H. 17., pp. 757—758. (*C. Schmidt*).

* Frankfurter Zeitung. 29/I. 1920. (*R. Drill*).

* Der Tag. 29/I. 1920. (*P. Lensch*).

* Der Tag. 12/V. 1920. (*R. Sternfeld*)

* Tägliche Rundschau. 14/IV. 1920. (*F. Boese*).

* Zeitung für Literatur, Kunst und Wissenschaft. Beilage des Hamburgischen

Correspondenten.—Jg. 42. (1920.). № 9. (*Robert Drill:* Der junge Engels.)

* Berliner Tageblatt. 28/XII. 1919. (*Eduard Bernstein*: Das geistige Werden und Wirken des Jungen Fr. Engels).

* Vossische Zeitung 1/5. 1921. (*W. Andreas*: Frühzeit des Sozialismus).

* Neue Blätter für sozialistische Literatur. 1920. H. 1. pp. 1—3.

De Socialistische Gids, 5 (1920). pp. 768—776 (*Jos. Looputt*).

* Historische Vierteljahrsschrift. — Jg. 22. (1924). H. 1. (15. August). pp. 98—103, (*H. Wendorf.*)

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). p. 354.

* Communismo, Milano.—A. I. (1920.) № 20. pp. 1388—1392. (*G. Sacerdote:* Una biografia di F. Engels).

199. **Mayer, Gustav:** Friedrich Engels und Karl Marx. In: Frankfurter Zeitung. 1919. 4. Dezember.

200. **Mehring, Franz:** Ein Bund ohnegleichen. In: Freiheit. 1920. 28. November.

201. **Oncken, Hermann:** Friedrich Engels und die Anfänge des deutschen Kommunismus [Разбор книги: G. Mayer: Engels-Biographie I. Bd. и дополнительного тома: F. Engels Schriften der Frühzeit. Кроме того, книги: Hansen: Rheinische Briefe und Akten...] In: Historische Zeitschrift. Bd. 123. 3. Folge 27. (1921). pp. 239—256.

202. **Rappoport, Charles:** Le centenaire de Frédéric Engels. In: La Revue Communiste. 1. № 10. 1920. pp. 289—292.

203. **Rothfels, H.:** Der junge Engels.— In: Das neue Deutschland.—9. (1922). H. 2—3.

204. **Schippel, Max:** Fr. Engels als militärpolitischer Führer. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 21. (1915). pp. 1222—1227.

205. **Schmidt, Conrad:** Zu Fr. Engels 100. Geburtstag. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 26. H. 24. (1920). pp. 995—999.

206. **Schmidt, Conrad:** Zum hundertsten Geburtstage Friedrich Engels'. In: Volk und Zeit. Jg. 2. (1920). № 47. pp. 1—2.

207. **Stein, A.:** Ein Leben für das Proletariat. In: Freiheit. 1920. 28. November.

ПИСЬМА ЭНГЕЛЬСА

208. **Adler, Viktor:** Aufsätze, Reden und Briefe [Среди них письма к Энгельсу]. H. 1. Wien, Volksbuchhandlung. 1922. XII + 192 pp.

* Die Neue Zeit. Jg. 40. (1922). Bd. 2. № 16. pp. 382—383.

* Die Internationale. Jg. 5. H. 4—5 (*Karl Kreibich*: Viktor Adler, Engels und Marx).

Bücher des Tages, 1. (1922). № 7—8 (*Ernst Drahn*).

209. **Drahn, Ernst:** Ein unbekannter Brief Fr. Engels [Письмо Энгельса к A. Руге Berlin, 26. 7. 1842]. In: Die Internationale. Jg. 2. H. 26. (1920). pp. 16.

210. **Engels, Friedrich:** Briefe an Conrad Schmidt. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 26 (1920). pp. 662—667; 740—744; 794—797; 871—876; 948—951; 1000—1007.

211. **Engels, Friedrich:** Politisches Vermächtnis. Aus unveröffentlichten Briefen. Hrsg. v. d. Exekutivkomitee der Kommunistischen Jugendinternationale (Einleitung v. N. R. [Ernst Drahn]). Berlin, Junge Garde. 1920. 30 pp.

* Die Glocke, Jg. 6. H. 37. (11. Dezember 1920) pp. 1027—1030. (*M. Beer.* Zwei revolutionäre Jubileumsschriften über Engels.)

* Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 1. № 25. pp. 602—604. (*H. Cunow*: Neuere Schriften über Fr. Engels).

212. **Engels Friedrich:** Vergessene Briefe (Briefe Fr. Engels' an Joh. Phil. Becker). Ein Beitrag zum 100-jährigen Geburtstag. Eingeleitet von Emil Eichhorn. Berlin, Seehof. (1920) 64 pp.

213. **Engels et la révolution de 1848.** Une lettre inédite [d'Engels à Koeppen; Cologne, 1. IX. 1848]. In: l'Humanité, 28. XI. 1920.

214. **Engels'Heimathaus.** Ein unbekannter Brief Engels. In: Vorwärts. 1920. 24. November.

215. **Mayer, Gustav:** Briefe von Friedrich Engels an Mutter und Geschwister. Mitgeteilt von ~. In: Deutsche Revue, hrsg. v. R. Fleischer. Jg. 46. (1921. Mai) pp. 133—145; ibid. Juni pp. 237—249; ibid. Juli pp. 59—72; ibid. August. pp. 150—161.

216. **Nörgaard, Peder:** Neue Engels-Briefe. Zum 50-jährigen Stifungstag der Sozialdemokratischen Partei Dänemarks. [Письма Энгельса к Louis Pio в 1872 г.]. In: Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 1. № 23. pp. 545—550.

217. **Rjasanoff, N.:** Ein Brief von Fr. Engels (Oswald an den Herausgeber der Deutschen Jahrbücher). Mitgeteilt von ~. Mit einer Vorbemerkung von Carl Grünberg. In: Grünbergs Archiv. Jg. 11. (1923). pp. 184—185.

VII. К ПЕРЕПИСКЕ МАРКСА И ЭНГЕЛЬСА

218. **Adler, Friedrich:** Ein Brief von Engels an Marx. [25 Aug. 1877.] In: Grünbergs Archiv. Jg. 10. (1922). pp. 413—415.

219. **Bernstein, Ed[uard]:** Politik und Oekonomie im Briefwechsel Marx-Engels. In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 38. (1914). pp. 826—868.

220. **Mayer, Gustav:** Marx und Engels in ihrem Briefwechsel. In Zeitschrift für Politik. VII. 1914. pp. 428—444.

221. **Mehring, Franz:** Engels und Marx In: Grünbergs Archiv. Jg. V. (1915). pp. 1—38.

222. **Oncken, Hermann:** Marx und Engels. In: Preussische Jahrbücher. CLV. (1914). pp. 209—256.

222a. **Rjasanoff, N.:** D. Briefwechsel zwischen M. u. E.—In: Die Neue Zeit. Jg. 32. Bd. 2. Nr. 13 (26. Juni 1914). pp. 564—571.

223. **Sandler, Rickard:** Ur brevväxlingen mellan Marx och Engels. I. Några inledningsord. — II. Kring revolutionsäret 1848.—III. Om Ricardos jordränteteori.—IV. Marx i politisk isolering och ekonomisk misär.—V. Engels studerar krigshistoria.

224. **Schmoller, Gustav:** Friedrich Engels und Karl Marx, ihr Briefwechsel von 1844—1883.—In: Neue Freie Presse. Wien. № 18065 vom 8. Dezember 1914. [Напечатано также в: G. Schmoller: Zwanzig Jahre deutscher Politik... München und Leipzig, Duncker und Humblot. 1920. pp. 135—143.]

225. **Schmoller, Gustav:** Friedrich Engels und Karl Marx. Ihr Briefwechsel von 1844 bis 1883. In: Schmollers Jahrbuch. Bd. 39. (1915). H. 1. pp. 423—432.

* Neue Zeit, Jg. 33. (1915) Bd. 2. № 681. pp. 817—823. (*Jenssen, O.*: Marx-Engels und Herr Prof. G. v. Schmoller).

226. **Marx és Engels** filozófiai és politikai fejlődese (Levélváltásuk 1. sorozata. 1844—1853.) Forditotta Dr. Rainer Ottó. Bevezetéssel és magyarázó jegyzetekkel ellátta: Bolgár Elek. Marx-Könyvtár, szerkeszti Bolgár Elek, 1. kötet). [Ход философского и политического развития Маркса и Энгельса. Первая серия их переписки 1844—1853. С введением и примечаниями А. Болгар. На венгерском языке.] — Wien, Julius Fischer, 1922. 168 pp.

VIII. К ИСТОРИИ I ИНТЕРНАЦИОНАЛА

227. **Beer, Max:** Krieg und Internationale.—Wien, Verlag für Literatur und Politik. 1924.—72 pp. (Kapitel 2.: Marx, Engels, Lassalle und der Krieg.—Kapitel 3.: Die Erste Internationale.)

228. **Blos, Wilhelm:** Die alte und die neue Internationale. — In: Die Glocke, Jg. 3. H. 2. (14. April 1917). pp. 63—71.

229. **Braunthal, Julius:** Dokumente zur Geschichte der Internationale. In: Der Kampf, Jg. 13. (1920). № 4, pp. 141—147. [По поводу книги: Brügel, Ludwig: Soziale Gesetzgebung in Oesterreich von 1848 bis 1918. Wien u. Leipzig. Deuticke, 1919).

230. **Bresztovszky, Ede:** Az I. Internationale létrejötte és történelmi jelentösége. [Образование и историческое значение I Интернационала.] — In: Szocializmus. XIV. 1924 (szeptember). pp. 337—347.

231. **Brügel, Ludwig:** Die alte Internationale.—In: Der Sozialdemokrat. Wien. Jg. 6. № 9. (September 1924). pp. 3—5.

232. **Brügel, Ludwig:** Sozialpolitisches aus der alten Internationale.—In: Arbeit und Wirtschaft. № 17. 1924.

233. **Brügel, Ludwig:** Ein Wohlfahrtswerk der alten Internationale. (Eine Internationale Kranken- und Unterstützungskasse [в Женеве]. In: Arbeit und Wirtschaft.—Jg. II. H. 13. (1 Juli 1924). pp. 557—562.

234. **Ciccotti, E.:** Marx e Mazzini. In: Rivista d'Italia, a. 22. fasc. 2, 28. II. pp. 162—174.

235. **Crispien, Artur:** Die Internationale. Vom Bund der Kommunisten bis zur Internationale der Weltrevolution. 2. erweiterte Aufl. Berlin, Freiheit. 1920. 352 pp.

236. **Daun, Michael:** Skizze der Geschichte der ersten Internationale. Dissertation. Köln, 1923. [Представлено только на машинке. Печатный оттиск в: Promotionen d. Wirtschafts- u. Sozialwissensch. Fakultät d. Univ. Köln] im Sommersemester 1923. pp. 41—42.

237. **Die Erste Internationale.** Sonderheft der «Arbeiter-Literatur».—Wien, Verlag für Literatur und Politik (Herbst 1924). 134 pp. [Из содержания: E. Maurer: Die Weltpolitik der I. Internationale.—P. Dunois: Die Idee der Arbeiterpartei und ihr Organisationsprinzip in der Praxis der I. Internationale.—Sinowjew: Die I. Internationale über die deutsche und die französische Arbeiterbewegung.—J. Gubson: Die I. Internationale über die englische Arbeiterbewegung.—M. Weber: Die I. Internationale und die Gewerkschaftsfrage.—A. Bolgar: Die I. Internationale über Wirtschaft und Wirtschaftspolitik.]

238. **Frölich, Paul:** Die I. Internationale und die deutsche Arbeiterbewegung.—In: Die Rote Fahne.—Berlin.—28. September 1924. 1. Beilage.

239. **Guillaume, James:** Karl Marx pangermaniste et l'Association internationale des Travailleurs de 1864 à 1870. Paris, Colin. 1915. IV., 107 pp.

* **Die Neue Zeit.** Jg. 33. (1915). Bd. 2 № 7. pp. 220 — 223. (*J. S.*)

* Grünbergs Archiv. Jg. 7. (1916). pp. 462—468. (*Erwin Szabó*).

* Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919.) pp. 477 ff. (*Carl Grünberg*).

240. **Hannak, Jacques:** Sechsig Jahre Internationale. Eine Vortragsdisposition.— In: Bildungsarbeit, Wien. Jg. XI. №. 9. (September 1924). pp. 62—63.

241. **Hannak, J.:** Sechzig Jahre Internationale.—In: Arbeit und Wirtschaft. Wien. Jg. 2. H. 19. (1. Oktober 1924). pp. 801—804.

242. **The International, 1864 — 1924.** [Festschrift und Programm der Londoner Feier im Lyceum Theatre am 28. September 1924.]—London 1924. 4°. 15 pp.

243. **Kampffmeyer, Paul:** Das internationale Arbeiterprogramm von Karl Marx [Учредительный адрес I Интернационала]. In: Die Neue Zeit. Jg. 40. (1922). Bd. 1. № 20—21. pp. 467—475.

244. **Kautsky, Karl:** Die lebendige Internationale. Zum 60. Geburtstag der Internationalen Arbeiterassoziation. — In: Vorwärts. 28. September 1924. 2. Beilage.

245. **Kautsky, Karl:** Vergangenheit und Zukunft der Internationale. Wien, Volksbuchhandlung. 1920. 88 pp.

*Kommunistische Rundschau. Jg. 1. (1920). № 2. pp. 30—31 (*Walter Stoecker*).

* Zeitschrift f. Volkswirtschaft u. Sozialpol. Wien, N. F. Bd. IV. H. 7—9. (1924). p. 580. *(O. Morgenstern).*

246. **Korsch, Karl:** Der Marxismus der I. Internationale.—In: Die Internationale.—Jg. 7. H. 19/20. (1. Oktober 1924). p.p. 573—575.

247. **Laskine, Edm.:** L'Internationale et le pangermanisme. Paris, Fleury. 1916. 471 pp.

* Le Populaire.—Paris.—I. № 4 (21 Mai 1916). (Karl Marx et ses diffamateurs.)

*Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919), pp. 477. ff. (*Carl Grünberg*).

248. **Laskine, Edmond:** Les socialistes du Kaiser. La fin d'un mensonge.— Paris, H. Fleury. 1915. 80 pp. (Chap. VIII, IX: Sur le pangermanisme de Marx et Engels).

249. **Longuet, Jean:** La politique internationale du marxisme. Karl Marx et la France. Paris, Alcan. 1918. 296 pp.

*Revue d'économie politique. 33 (1919). p. 483 (*Ch. Gide*).

* Zimmerwald, Stockholm. 1919, № 3. pp. 188—189. (*T. N.*)

* Revue internationale de sociologie. A. 27. № 7—8. (Juillet—Août 1919) pp. 420—422 (*Suzanne Galland.*)

250. **Carlos Marx y la Internacional.** Documentos de la Liga de los Comunistas (1848—1852), de la Asociacion Intern. de los Trabajadores (1864—72) y de la Intern. Comunista (1919—20), precedidos de una introduccion [escrita por César R. G o n z a l e z] y erminados con las Constituciones rusas. Madrid, 1923. 319 pp.

251. **Migray, József:** Az Internationale története. I. kötet: Elözmények. Megalakulás. A genfi kongresszus. [История Интернационала. Т. I. Предистория. Основание. Конгресс в Женеве]—Budapest, Népszava. 1924.—(Munkás Könyvtár, 44 sz.).

* Szocializmus. Budapest. XIV (1924). 10. szám (október). pp. 413—414. *(Mo-nus Illés* [Псевдоним B r a n d s t e i n I l l é s'a]).

252. **Momigliano, F.:** Marx e Mazzini. In: La Critica Politica, Roma, 1922.

253. **Müller, K. L.:** Zwischen der Ersten und Zweiten Internationale. Zwei internationale Kongresse vor 40 Jahren. In: Der Kampf. Jg. 15. (1921.) H. 2/3. pp. 44—54.

254. **Nettlau, Max:** Ein Rückblick auf die internationale Idee in d. Arbeiterbewegung.—In: Die Internationale. Organ der I. A. A. Berlin. Jg. 1. № 1. (März 1924). pp. 5—8.

255. **Nettlau, Max:** Ein verschollener Nachklang der Internationale: The International Labour Union (London, 1877 — 78). In: Grünbergs Archiv, IX, 1. (1921). pp. 134—147.

256. **Nettlau, M.:** Enrico Malatesta. Vita e pensieri, con prefazione di Pietro E s t e v e. New York, «Il Martello». 1922. XIV, 352 pp.

Nettlau, M.: Enrico Malatesta. Das Leben eines Anarchisten. Vom Verfasser besorgte deutsche Ausgabe des italienischen Werkes (New York, 1922). Berlin, Der Syndikalist. 1922. 179 pp.

257. **Nettlau, Max:** Nationalismus und Internationalismus.—In: Die Internationale, Organ der I. A. A. Berlin. Jg. № 2. (Juni 1924). pp. 23—27.

258. **Pease, Edw. R.:** [Рецензия на:] *A. W. Humphrey:* Rob. A p p l e g a r t h, 1913. In: Grünbergs Archiv. Jg. 5. 1915. pp. 287—289.

259. **Postgate, R. W.:** The workers' International. (The Swarthmore International Handbooks, № 6.)—London, New York, 1920. 125 pp.

260. **Rjasanoff, N.:** Bakuniana. Mitgeteilt und erläutert von —.In: Grünbergs Archiv. Jg. 5. (1915). pp. 182 — 199. [Глава 1: Бакунин и Маркс. Письма Бакунина к Марксу.]

261. **Rjasanoff, N.:** Die auswärtige Politik der alten Internationale und ihre Stellungnahme zum Krieg. In: Die Neue Zeit. Jg. 33. (1915). Bd. 2,. № 11. pp. 329—334; № 12. pp. 360—369; № 14. pp. 438—443; № 15. pp. 463—469; № 16. pp. 509—519.

262. **Rjasanow, N.:** Die Gründung der ersten Internationale. — In: Kommunistische Internationale.—Jg. 1 (1919). № 6. pp. 66—75.

263. **Salucci, Arturo:** Il tradimento di Marx. Milano, Ravà. 1915. 66 pp.

*Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919). p. 477 ff. (*Carl Grünberg.*)

*Die Neue Zeit. Jg. 34 (1915). Bd. 1. Nr. 4. pp. 126—127. (*Oscar Blum*).

264. **Stein, Alexander:** Die erste Internationale.—In: Die Befreiung der Menschheit, Hrsg. v. I g n. J e ž o w e r. Leipzig, Bong, 1921. Teil II. pp. 116—124.

265. **Zwing, Karl:** Nach sechzig Jahren. In: Gewerkschaftsarchiv, Jahrgang 1. Bd. 1, H. 5. (September 1924). pp. 246—250.

IX. ИЗ ЛИТЕРАТУРНОГО НАСЛЕДСТВА МАРКСА

266. **Marx, Karl**[?]: Der Chartismus. Uebertragen und mit einer Vorbemerkung von Ernst Drahn.—In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 22. (1916.) pp. 1204—1209.

267. **Marx, Karl:** Der Friede von Villafranca. [Mit Vorbemerkung].—In: Die Neue Zeit.—Jg. 36.—(1918). Bd. 2.—№ 5.—pp. 107—112.

268. **Marx und Engels:** Das Leipziger Konzil. Von Fr. Engels und K. Marx. Mit Einführung von Gustav Mayer.—In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.—Bd. 47. (1921). H. 3.—pp. 773—808.

269. **Marx:** Ueber den Arbeitslohn. [Впервые опубликованная рукопись Маркса, с предисловием и примечаниями Д. Рязанова.] In: Unter dem Banner des Marxismus. Jg. 1., H. 1. (März 1925). pp. 134—159.

270. **Marx, Karl:** Zwei Gedichte. [Из: «Athenaeum» 1841. № 4. 23. Januar.—Wilde Lieder. I. Der Spielmann. II. Nachtliebe.—Изд.: Ernst Drahn].—In: Die Glocke, Jg. 4. H. 5 (4 Mai 1918). pp. 162—163.

271. **Marx, Carl** [Письмо к J. M. Ludlow, 10-го апреля 1869 г., частично изданное в:] Catalogue of the manuscripts and autograph letters of the University Library... Compiled by R. A. Rye.—London 1921. p. 94. [Ueber Lassalle.]

272. **Marx, Karl und Engels, Friedrich:** Gesammelte Schriften. 1852—1862. Hrsg. v. N. Rjasanoff. Die Uebersetzungen aus dem Englischen von Louise Kautsky. 2 Bde.—Stuttgart, Dietz, 1917.—LXXIV, 530 und XXIV, 549 pp.

* Die Glocke, Jg. 2, H. 38. (16. Dezember 1916). pp. 411—421. (*Heinrich Cunow:* Neue Schriften von Marx und Engels—I. Revisionismus und Vulgärmarxismus.—II. Die neue Marx-Engels-Ausgabe.—III. Marx u. Engels über d. englische Politik.)

* Ibid. H. 39. (23. Dezember 1916). pp. 464—472. (*H. Cunow:* D. Balkanfrage im Lichte Marx-Engelsscher Auffassung.).

* Ibid. H. 46. (10. Februar 1917). pp. 742—744. (*H. Cunow:* Marx, Kautsky und d. Balkanstaatenbund.).

* Neue Züricher Zeitung.—27. Juli 1917. (*Alfred Stern*).

*Grünbergs Archiv.—Jg. 8. (1919).—pp. 449—461. (*O. Jenssen*).

* Zeitschrift für Politik. — Bd. 11. (1919).—pp. 530 ff. (*Gustav Mayer*).

* Preussische Jahrbücher.—September 1918.—pp. 364—386. (*H. Oncken*: Marx und Engels in der Epoche des Krimkriegs.)

*Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik — Bd. 43. (1916—17).—pp. 530—566. (*Oskar Blum*: Die weltpolitischen Lehrjahre von Marx und Engels.)

*Die Neue Zeit.—Jg. 35. (1917). № 16.—pp. 369—375;—№ 17.—pp. 393—399;—№ 18.—pp. 417—427. (*Karl Kautsky:* Zwei neue Bände Marxscher Schriften.)

*Die Neue Zeit.—Jg. 35.—(1917). Bd. 1. № 24.—pp. 583—584. (*F. Mehring:* K. Kautsky.)

*De Socialistische Gids, 3. (1918). pp. 877—884; 964—974. (*Jos. Loopuit.*)

273. **Altmann, Josef,** Antiquariat, Berlin: Auktionskatalog № 25, Autographen-Mai 1923. p. 21. № 151—152: [Автографы Маркса: 2 письма к Börnstein'y 1844 г.]

274. **Altmann, Josef,** Antiquariat, Berlin, Auktionskatalog № 25, Autographen: Mai 1923. p. 21. № 154. [Автограф Маркса: письмо к д-ру Флекл есу 1880 г.]

275. **Matthaei, Adalbert**: Ein Beitrag zur Charakteristik von Marx u. Engels. Aus bisher unveröffentlichten Briefen beider. [2) Marx an Siebel, London, 22. XII. 1864.] In: Deutsche Zeitung, № 473. (16. X. 1920.) Beilage.

276. **Drahn, Ernst:** Eine Marxsche [??] Biographie Bakunins. [In: The New American Cyclopaedia, v. 2. 1861.]—In: Die Glocke, Jg. 3, H. 15. (14. Juli 1917). pp. 598—600.

277. **Drahn, Ernst:** Neuentdeckte Schriften von Marx und Friedrich Engels. Nach russischen Quellen. In: Jahrbücher f. Nationalökon. u. Staat. Bd. 122. (Folge III. Bd. 67.) H. 6 (Nov.—Dez. 1924). pp. 809—812.

X. ИЗ ЛИТЕРАТУРНОГО НАСЛЕДСТВА ЭНГЕЛЬСА

278. **Engels, Friedrich:** Hegel und die Marxsche Kritik der politischen Oekonomie.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 39. (1921).—Bd. 1. N° 18.—pp. 417—421.

279. **Engels, Friedrich:** Joël Jacoby. Mitgeteilt von Gustav Mayer.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 39. (1920). Bd. 1. № 9. pp. 208—210.

280. **Engels, Friedrich:** Die Kommunisten und Karl Heinzen. [Опубликовано с вступительной заметкой Н. Рязанова].—In: Der Kampf.—Jg. 7. (1914). № 11/12. pp. 508—519.

281. **Engels, Friedrich:** Marx «Zur Kritik der politischen Oekonomie». [С вступительной заметкой Ernst Drahn'a]—

In: Die Neue Zeit. Jg. 34. (1915) Bd. 1. № 1. pp. 7—14.

282. **Engels, Friedrich:** Notes on the war. Sixty articles reprinted from the «Pall Mall Gazette» 1870—1871. Edited by Friedrich A d l e r.—Vienna, Volksbuchhandlung. 1923. X, 142 pp.

* Archiv für Politik und Geschichte. Jg. 1 (6) (1923). H. 5. pp. 478—480 (*Ernst Drahn*).

283. **Engels, Friedrich:** Die Möglichkeiten und Voraussetzungen eines Krieges der Heiligen Allianz gegen Frankreich im Jahre 1852. (Veröffentlicht von *N. R.* [*jasanow*]). In: Die Neue Zeit. Jg. 33. (1914). Bd. 1. № 9—10. pp. 265—274 und 297—310.

284. **Engels, Friedrich:** Schriften der Frühzeit. Gesammelt u. hrsg. v. G. M a y e r.—Berlin, Springer. 1920. 317 pp.

285. **Engels, Friedrich:** Ein proletarischer Dichter [Georg W e e r t h].—In: Lichtstrahlen.—Berlin.—Jg. 3, № 7. (2. April 1916). pp. 157—159. [Aus dem Züricher «Socialdemokrat» vom 7. Juni 1883.]

286. **Bruchstücke aus Forschungen** über Marx, Engels, Lassalle. Mitgeteilt von E r n s t D r a h n.—In: Marx, Engels, Lassalle. 2. Teil. Antiquariatskatalog № 216.—Hrsg. v. R. L. Prager, Verlagsbuchhandlung. Berlin. 1924.—2.: How not to trenslate Marx. By *Frederik Engels.* [напеч. в.: The Commonwealth 1875.] pp. 66—70.

287. **Engert, Rolf** [Изд.]: Das Bild der Freien und Auszüge aus Fr. Engels' Christlichem Heldengedicht (1842). Mit erläuternden Ausführungen.—Dresden, Verlag des dritten Reiches. 1921.—(Neue Beiträge zur Stirnerforschung, hrsg. v. R. Engert. H. 3.)—30 pp.

288. **Matthaei, Adalbert:** Ein Beitrag zur Charakteristik von Marx u. Engels. Aus bisher unveröffentlichten Briefen beider. [1) Engels an S i e b e l, Manchester, 4. VI. 1862.] In: Deutsche Zeitung, Nr. 473. (16. X. 1920.) Beilage.

289. **Rjasanow, D.:** Engels' Einleitung zu Marx «Die Klassenkämpfe in Frankreich 1848—1850». In: Unter dem Banner des Marxismus. Jg. I, H. 1. (März 1925.) pp. 160—165.

* Süddeutsche Monatshefte. Jg. 22. H. 5. (Februar 1925. pp. 60—61. *E. E. C. D.:* Eine Fälschung).

290. **Frölich, Paul:** Das gefälschte Engels-Vorwort [к книге Маркса: Klassenkämpfe in Frankreich.]—In: Internationale Presse - Korrespondenz. Jg. 4. № 44 (31. Oktober 1924). pp. 1063—1065).

XI. УЧЕНІЕ МАРКСА, МАРКСИЗМ ВООБЩЕ

291. **Adler, Max:** Der Kommunismus bei Marx. In: Grünbergs Archiv. Jg. VI. (1916.) pp. 229—268.

292. **Adler, Max:** Karl Marx. Rede zu seinem 100. Todestage [sic!], gehalten am 5. Mai 1918. in der Festversammlung des Verbandes jugendlicher Arbeiter in Wien.—In: Internationale Rundschau.—Zürich.—Jg. 4. H. 6 (25 Mai 1918). pp. 227—236.

293. **Allan, F. H.:** The revival of marxism.—In: Bankers Magazine. London. December 1920. pp. 701—706.

294. **Ballod, Karl:** Marxismus, Sozialismus, Stumpfsinn. In: Freiheit, Berlin. 1922. 11. Juni.

295. **Beer, Max:** Marxism. (Syllabus Series).—London, Labour Publishing Company. [1920?]

296. **Beer, Max:** A guide to the study of Marx. An introductory course for classes and study circles. (Syllabus Series № 14.)—London, The Labour Research Department [1924]. 32 pp.

297. **Bernstein, Eduard:** Was ist Marxismus? Eine Antwort auf eine Hetze.—Berlin, Vorwärts [1924]. 8 pp.

298. **Borchardt, Julian:** Einführung in den wissenschaftlichen Sozialismus. Berlin-Lichterfelde, Lichtstrahlen. 1919. 111 pp.

* Sozialistische Monatshefte.—Jg. 30. (Bd. 61.) H. 6. (24. Juni 1924). p. 397. *(Conrad Schmidt.)*

299. **Bruchmüller, W.:** Bankerott des Marxismus. In: Neue Preussische Kreuzzeitung. 1920. 29. Dezember.

300. **Cathrein, Viktor:** Zur Charakteristik des Sozialismus. [Марксизм.]—In: Archiv für Rechts - und Wirtschaftsphilosophie. Bd. 18 (1924) H. 1. pp. 1—18.

301. **Deslinières, Lucien:** Délivrons-nous du marxisme!—Paris, France-édition. 1923. XXI, 222 pp.

* Revue des sciences politiques. A. 39. Tome 47. (Octobre-Décembre 1924). pp. 607—608. *(Elie Halévy.)*

302. **Diederich, Franz:** Geschichtliche Tat. Blätter und Sätze aus den Schriften und Briefen von K. Marx. Berlin, Vorwärts. 1918. 160 pp.

* Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 2. № 23. p. 551. (*H. Cunow*).

Diederich, Franz: Marx-Brevier. (Breviere des Sozialismus. № 1.) Berlin, Vorwärts, 1920, 160 pp. [Новое издание предыдущего номера].

303. **Ebert, Paul:** Der internationale Karl Marx. 1. Karl Marx und seine Lehre unter dem Einfluss der jüdischen Rasse. (Hammerschläge 15.)—Hamburg, Deutschvölkische Verlagsanstalt. 1920.—14 pp.

Ebert, Paul. Der internationale Karl Marx. 2: Der englische Marx.—Der deutsch-französische Marx. — Der internationale Marx.—Deutscher Sozialismus. (Hammer-

schläge 23/24.)—Hamburg Deutschvölkische Verlangsanstalt. 1920.—35 pp.

304. **Eckstein, Gustav:** Der Marxismus in der Praxis.—Vorwort von H. Weber [*O. Bauer*]. Wien, Volksbuchhandlung. 1918. 119 pp. (Erschienen als: Marx-Studien. Bd. 4. Halbband 1).

305. **Engberg, Arthur:** Vilken blir den marxistiska formuleringen av socialdemokratins principiella försvarsprogram? In: Tiden, Stockholm, 1915, pp. 165—177.

306. **Ernst, Paul:** Der Zusammenbruch des Marxismus. München, G. Müller, 1919, 209 pp.

307. **Ford, P.:** Marx and Marxists.—In: Economica, № 2. May 1921. pp. 147—158.

308. **Freda, Ludwig:** Mechanischer oder organischer Aufbau. Marx oder Kropotkin, Diktatur oder Genossenschaftstaktik?—Stuttgart, Christrevolutionärer Verlag. 1922. 48 pp.

309. **Galletti, A.:** Marx e Lenin.—In: Rivista d'Italia. Anno XXI. Fasc. 1. (31. Gennaio 1918) pp. 62—71.

310. **Heichen, Arthur:** Zur Fortbildung des Marxismus.—In: Deutsche Politik. Jg. 5. H. 9. pp. 272—279.

311. **Heiter, A.:** Marx und sein Programm. (Volksaufklärung. Broschürensammlung. Hrsg. v. Josef Gürtler, № 184—185.) Warnsdorf, A. Opitz [1915.], 15 pp.

312. **Hohoff, Wilhelm:** Die wissenschaftliche und kulturhistorische Bedeutung der Karl Marxschen Lehren. Hrsg. v. Heinrich Leonard. Gesammelte Aufsätze. H. 1 und 2. Braunschweig, Ricke. 1921. 32 und 25 pp.

313. **Hyndmann, H. M.:** Coming triumph of Marxist socialism.—In: English Review. February 1915. pp. 290—304.

314. **Kampffmeyer, Paul:** Die erste Gestalt des Marxismus.—In: Die Befreiung der Menschheit. Hrsg. v. Ign. Jeżower. Leipzig, Bong, 1921. Teil II. p. 46—54.

315. **Kautsky, Karl.** Kriegsmarxismus. Eine theoretische Grundlegung d. Politik d. 4. August. [Против: Renner. Marxismus, Krieg u. Internationale.] In: Marxstudien, Wien, Volksbuchhandlung, 1918, Bd. 4. Halbband 1. pp. 121—206. [Появилось и отдельно].

316. **Kautsky, Karl:** Phasen und Zeitschriften des Marxismus.—In: Die Gesellschaft. Hrsg. v. Rud. Hilferding.—I. № 1. (April 1924). pp. 17—29.

317. **Kisshauer, K.:** Worin liegt die Bedeutung von Marx. In: Jungdeutsche Stimmen. Jg. II. p. 150.

318. **Korsch, Karl:** Die Quintessenz des Marxismus. Eine gemeinverständliche Darlegung. Berlin, Viva. 1922. 24 pp.

* Die Internationale. Jg. 4. (1922). № 23—24. (*H. Duncker*).

* Ibid.: H. 25. pp. 586—588. (*K. Korsch:* Eine Antikritik).

319. **Kuyper, R.:** Marxistische Beschouwingen I. Een bundel herdrukken van.—Uitgave van de N. V. Boekhandel en Uitgeversmaatschappij Ontwikkeling.—Amsterdam-Rotterdam. 1920. 234 pp.

* Die Socialistische Gids.—Jg. VI. № 5. (Mai 1921). pp. 514—515. (*C. H. K[etner]*.)

320. **Kuyper, R.:** De toekomst van het marxisme. In: De Socialistische Gids.—3. (1918) pp. 632—645.

321. **Labriola, A.:** Karl Marx, l'économiste, le socialiste.—Paris, M. Rivière. 1923.

322. **Larkin, W. Paschal:** Marxian socialism. (Introductory essay by Prof. Alfred Rohilly).—Cork, Dublin, London. 1917. (University & Labour Series 3).

* The Plebs. Vol. 10. (1918). № 4. pp. 106—108 (*Mark Starr*).

323. **Laski, Harold:** Karl Marx. An essay. London, Allen & Unwin. 1922.

The Plebs. Vol. 14. (1922). № 3. pp. 69—71. (*R. W Postgate*).

* The Sociological Review.—Vol. XIV. № 4 (October 1922). pp. 325—328. (*A. M. Maciver*).

324. **Lensch, Paul:** Wider den Vulgärmarxismus. In: Deutsche Allgemeine Zeitung. 1922. 9. Mai u. ff.

325. **Lenz, Friedrich:** Marx. In: Die Glocke. II. 35.

326. **Leone, Enrico:** Sorel e Marx. Il neomarxismo. Bologna. Edito per cura del Sindicato Ferrovieri. [1923.] 164 pp.

327. **Leone, Enrico:** Il Neo-marxismo. Sorel e Marx.—Bologna, Sindicato Ferrovieri. 1924.

* Die Internationale. Organ d. Int. Arb.-Assoz. Jg. 1 № 4. (Januar 1925). pp. 43—44. (*A. G.*)

328. **Longobardi, E. C.:** La conferma del Marxismo.—Città di Castello, Casa Ed. «Il Solco». 1921. 158 pp.

329. **Ludlam, H. E. B.:** The new philosophy and marxism. [по поводу Boudin: The theoretical System of Karl Marx]—In: The New Age. Vol. 36. № 12. (January 15, 1925) pp. 138—139.

* The New Age, V. 36. № 14. (January 29, 1925) p. 168. (*W. A. Willox:* Letter to the Editor.)

* Ibid. № 15. [February 5, 1925]. p. 180. (*H. E. B. Ludlam*: Letter to the Editor.]

330. **Marx.** In: Mitteilungen des deutschen Monistenbundes. IV. p. 129.

331. **Marx-Gedenkschrift.**—Wien, Wiener Volksbuchhandlung. 1923.—[Darin: K. Renner: Karl Marx und der Arbeiter.—Weltökonomie und Weltumspannende Internationale.—I. L. Stern: Marx und die Kinder.—E. Bernstein: Marx und seine sozialistischen Vorgän-

ger.—K. Kautsky: Marx über Gewalt und Sozialismus.]

332. **Momigliano, F.:** Marx e Marxismo.—In: «La Critica Politica», Roma.—25. giugno 1922. pp. 257—264.

333. **Mondolfo, Rodolfo:** Il Marxismo e la crisi europea. In: Scientia, December 1920, pp. 456—466. [Французский перевод Appendix, pp. 139—149.]

334. **Mondolfo, R.:** Il problema sociale in Mazzini ed in Marx.—In: Critica sociale.—33 (1923). pp. 181—186.

335. **Nicholson, J. Shield:** The revival of Marxism. London 1920.

* Die Glocke, Jg. 6. H. 37. (11. Dezember 1920). p. 1038. *(M. Fehlinger).*

* Weltwirtschaftliches Archiv. Bd. 18. (1922). H. 1. pp. 163 ff. (*Werner Sombart*: Neuester Sozialismus im Auslande).

336. **Pannekoek, Anton:** Der Marxismus als Tat.—In: Lichtstrahlen.—Berlin.—Jg. 2, № 6 (März 1915). pp. 99—102.

337. **Paul, Eden and Cedar:** Vision and re-vision. In: The Plebs. Vol. 10. 1918. № 4. pp. 73—83.

338. [**Peenert, August**]: Deutscher Marxisten-Bund. Programm-Schrift. Leipzig. A. Peenert, 1919.

339. **Plenge, Johann:** Die Revolutionierung der Revolutionäre. Leipzig, Der Neue Geist-Verlag, 1918. XVI, 184 pp. [Статьи, впервые напечатанные в «Die Glocke», Jg. 3. [Mai—Juli 1917]. Глава IV.: «Das Kapital» von Marx in der Geschichte der Wissenschaft.—Kap. V. Der wirkliche Kapitalismus.—Kap. VI. Ideologie und Ideologe. Kap. VIII. Die Ideologie der proletarischen Verheissung, etc.]

340. **Ramus Pierre** [Псевдоним Rudolf Grossmann'a]: Die Irrlehre und Wissenschaftslosigkeit des Marxismus im Bereich des Sozialismus. Wien 1919. 216 pp.

Ramus, Pierre: Die Irrlehre und Wissenschaftslosigkeit des Marxismus. Volkstümlich bearbeitet nach dem Buch gleichen Namens unseres Geistesfreundes —.—Wien.—Berlin, F. Kater, 1920. 16 pp.

341. **Reichesberg, Naum,** Prof.: Marxismus und Bolschewismus. [Из публичной речи.]—In: Berner Tagwacht, Jg. 32. № 274—275. (23 u. 24 November 1924).

342. **Renner, Karl:** Marxismus, Krieg und Internationale. Stuttgart, Dietz, 1917. (Internationale Bibliothek, 59.). 2, bis Neujahr 1918 ergänzte Auflage, ibid. 1918. VIII, 387 pp.

* Die Glocke, Jg. 3. H. 21. (25. August 1917) pp. 816—823. *(Heinr. Cunow:* Ueber Marx hinaus).

343. **Rüffer, O.:** Der Marxismus und die Sozialdemokratie. Dissertation. Berlin [1923].

344. **Salter, F. R.:** Karl Marx and modern socialism. London, Macmillan. 1921. 263 pp.

* The Sociological Review.—Vol. XIV. № 4 (October 1922). pp. 325—328. *(A. M. Maciver).*

345. **Socialist's Bible (The).** Karl Marx's Theories discussed. [Foreword by Sir Arthur Steel-Maitland.] London, Dorland Agency. [1919?]. 24 pp.

346. **Sombart, Werner:** Der proletarische Sozialismus («Marxismus»). Zehnte neubearbeitete Auflage der Schrift «Sozialismus und soziale Bewegung». Bd. I—II. Jena, G. Fischer, 1924.

* Archiv für Sozialwissenschaft u. Sozialpolitik. Bd. 53. H. 2. (Februar 1925) pp. 517—526. (*Robert Michels*: Der neue Sombart).

* Der Jungdeutsche, Cassel. 31. März 1925.

* Königsberger Allgemeine Zeitung. № 569. (19. Dezember 1924.)

* Sozialistische Monatsthefte. Jg. 31. Bd. 62. H. 1. [5. Januar 1925]. pp. 55—57. (*Conrad Schmidt*: Marx und Sombart.)

347. **Spargo, John:** Bolshevism or Marxian Socialism? how the former is directly opposed to orthodox socialism.—In: World's Work. January 1920. pp. 127—132.

348. **Sten, Jan:** Marxismus und Leninismus. (Warum sind jetzt theoretische Fragen von Wichtigkeit? Was ist Marxismus und in welchem Sinne kann man von seiner weiteren Entwicklung sprechen?—Was ist nun Leninismus?)—In: Die Kommunistische Internationale. Hamburg u. Berlin, Hoym, 1925. H. 2. (Februar) pp. 212—226.

* Die Internationale. Berlin. Jg. 8. H. 4. (April 1925). pp. 211—212. (*Sommer.*)

349. **Szües Kálmán:** Szabad-e tovább követni Marxot? Tanulmány a társadalom anyagi termeléséről. [Должны ли мы и впредь следовать за Марксом. Очерк общественного материального производства]. Budapest, Központi Sajtóvállalat. 1920. 118 pp.

350. **Tilgher, A.:** La crisi mondiale e saggi critici di marxismo e socialismo.—Bologna, Zanichelli. [1921.] 302 pp. [pp. 225—298: Saggi critici di marxismo e socialismo.—Le condizioni della rivoluzione proletaria secondo Marx.—Le previsioni di Marx e la crisi mondiale.—Marx e Lassalle.—Marx e Bakuinn.—Marxismo e Riformismo.—Marxismo e Bolscevismo etc.]

351. **Wauters, Arthur:** L'évolution du marxisme. Ouvrage couronné par l'Académie Royale de Belgique. Bruxelles, L'Eglantine, 1924... X, 127 pp.

* Arbeit und Wirtschaft. Jg. II. H. 19. (1. Oktober 1924). p. 832.

352. **Wilbrandt, Robert:** Kritik des Marxismus. — In: Neue Rundschau. Jg. 35. H. 6. (Juni 1924). pp. 559—583.

353. **Wolters, V.:** Herkunft und Bedeutung des Marxismus. In: Bilder und Studien aus drei Jahrtausenden. Eberhard Gothein zum 70. Geburtstag als Festgabe dargebracht von Georg Karo u. a., München, Duncker u. Humblot.

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2 (April 1924). pp. 287—288.

XII. ФИЛОСОФИЯ И СОЦИОЛОГИЯ

354. **Adler, Max:** Die geistesgeschichtliche Bedeutung der materialistischen Geschichtsauffassung. In: Der Kampf. Jg. 12. (1919). № 30. pp. 693—699.

355. **Adler, Max:** Der Klassenkampfgedanke bei Marx. In: Der Kampf. Jg. 16. (1923). № 3. pp. 95—104.

356. **Adler, Max:** Marx als Denker.—2. umgearb. Aufl. Wien, Volksbuchhandlung. 1921. 159 pp.

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 27. (1921). pp. 460 ff. *(Conrad Schmidt).*

* Der Kampf. Jg. 14 (1921). № 9. pp. 342—344 *(Mich. Schacherl).*

* Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919). pp. 177—247 *(Oskar Blum:* Max Adlers Neugestaltung des Marxismus).

* Die Internationale, Jg. 6. (1923). H. 17. pp. 507—512 *(Ch. Wurm:* Das kritische Bewusstsein Max Adlers und die revolutionäre Methode).

357. **Adler, Max:** Marx als Reformator des Bewusstseins.—In: Arbeiter-Zeitung.-Wien. 5. Mai 1918.

358. **Adler, Max:** Der Marxismus als proletarische Lebenslehre.—Berlin, Laub. 1923.

*Arbeit und Wirtschaft.—Wien.—Jg. 1. H. 9 (1. Mai 1923). p. 302.

* International Labour Review.—Vol. IX. № 5 (May 1924). p. 804.

359. **Adler Max:** Masse und Idee. In: Die Neue Zeit. Jg. 35. Bd. 2. (1917). № 13. pp. 304—311.

360. **Adler, Max:** Politik und Moral. Leipzig, Der neue Geist. 1918. (Nach dem Weltkrieg. H. 5).

*Sozialistische Monatshefte. 1921. pp. 198 ff. *(C. Mennicke).*

361. **Adler, Max:** Die Reform des Bewusstseins durch Marx. In: Sozialistische Auslandspolitik. Jg. 4. (1918). № 18.

362. **Adler, Max:** Die sozialistische Idee der Befreiung. Zum 100. Geburtstage von K. Marx am 5. Mai 1918. In: Der Kampf. Jg. 11. № 5. 1918. pp. 281—294 (Separat ersch.: Wien, Brand, 1918. 24 pp.).

363. **Adler, Max:** Die Soziologie des Marxismus.—In: Die Gesellschaft. Sonderheft zu K. Kautskys 70. Geburtstag. (Oktober 1924). pp. 9—18.

364. **Adler, Max:** Wegweiser. Studien zur Geistesgeschichte des Sozialismus. Stuttgart, Dietz. 1914. VII, 248 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 41. (1916). pp. 510—518 *(Vorländer).*

365. **Aster, E. v.:** Zur materialistischen Geschichtsauffassung.—In: Die Gesellschaft, Jg. 1. № 8. (November 1924). pp. 115—121.

366. **Barth, F.:** Das Verhältnis idealtypischer Konstruktionen zur historischen Wirklichkeit bei Marx. Jenaer Doktordissertation. 1922. [Представлена лишь в сокращенном виде.]

367. **Bauer, Otto:** Kulturgemeinschaft und Sprachgemeinschaft. [Часть предисловия к новому изданию книги: Die Nationalitätenfrage und die Sozialdemokratie.]—In: Die Gesellschaft.—Jg. I. № 2 (Mai 1924). pp. 130—144.

368. **Bauer, Otto:** Das Weltbild des Kapitalismus. In: Der lebendige Marxismus. Festgabe für K. Kautsky, Jena, 1924. pp. 407—464. [Написано в 1916 г.].

369. **Beer, Max:** Hegel und Marx.—In: Die Glocke. Jg. 6. H. 1. 1921. pp. 582—590.

370. **Below, Georg v.:** Die deutsche Geschichtsschreibung von den Befreiungskriegen bis zu unseren Tagen. Geschichte und Kulturgeschichte. [В книге есть глава: «Die deutsche wirtschaftsgeschichtliche Literatur und der Ursprung des Marxismus». Впервые напечатано в: Jahrbücher für Nationalökonomie, Bd: 98.] Leipzig, Quelle u. Meyer. 1916. XIII, 184 pp. Второе издание: München und Berlin, R. Oldenbourg, 1924, в серии: Handbuch der mittelalterlichen und neueren Geschichte, herausg. von G. Below, F. Mainecke.

* Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 1 № 20. pp. 479—480. *(Herm. Wendel).*

* Ibid: Jg. 36. (1918). Bd. 1. № 26. pp. 622—624. *(Below:* Zur Frage des Ursprungs der Ideen des Kom. Manifests).

* Vierteljahrsschrift für Sozial-und Wirtschaftsgeschichte. Bd. 13. (1916). pp. 431—435 *(G. v. Below).*

371. **Berger, Georg:** Die Marxsche Lehre vom Klassenkampf.—Dissertation, Halle, 1921. 4°, IV, 112 pp. [На машинке.]

372. **Biavaschi:** La Concezione materialistica della storia (prolusione al Corso di filosofia del diritto all'Università di Padova.) Udine, 1920

373. **Blum, Oscar:** Max Adlers Neugestaltung des Marxismus. In: Grünbergs Archiv. VIII. (1919). pp. 177—247.

374. **Borchardt, Julian:** Der historische Materialismus. Eine für jedermann verständliche Einführung in die materialistische Geschichtsauffassung. Berlin—Lichterfelde, Lichtstrahlen. 1919. 32. pp. 2. verb. und verm. Auflage. Berlin, Laub. 1922. 48 pp.

375. **Borchardt, Julian**: Wozu brauchen wir eine sozialistische Geschichtsschreibung? [Предисловие к: Borchardt, Deutsche Wirtschaftsgeschichte von der Urzeit bis zur Gegenwart. Bd. II.—Berlin, Laub, 1924. pp. 9 — 37. Возражение на рецензию Cunow'a о первом томе того же сочинения.—In: Neue Zeit, Jg. 40. Bd. II. Nr. 6. (5. V. 1922). pp. 141—142.]

376. **Bouglé, C.:** Marxisme et sociologie. In: Bouglé: Chez les prophètes socialistes. Paris. Alcan. 1918. pp. 185 ff.

* Revue d'économie politique. A. 33. (1919). pp. 481—483 (*Charles Rist*).

377. **Brandenburg, Erich:** Die materialistische Geschichtsauffassung. Ihr Wesen und ihre Wandlungen. Leipzig, Quelle und Meyer. 1920. 66 pp. [Первоначально ректорская речь под названием: Die materialistische Geschichtsauffassung u. ihre Wandlungen. Напеч. у: Edelmann, Leipzig: Rektorwechsel... 1919, pp. 25—44.]

* Historische Blätter. Bd. I. (1921) H. 2. pp. 173 ss. *(G. v Below).*

*) Historische Vierteljahrsschrift. Jg. 21 (1922). H. 1. pp. 83—85 *(H. Leisegang).*

378. **Braunthal, Alfred:** Karl Marx als Geschichtsphilosoph. Berlin, Cassirer 1920. (Wege zum Sozialismus). 194 pp.

* Neue Blätter für soz. Literatur. Jg. I. H. 2. (Oktober 1920). pp. 6 ff.

379. **Braunthal, Alfred:** Das Weltbild des marxistischen Kritizismus.—In: Der Kampf, Jg. XVIII. H. 1 (Jänner 1925). pp. 25—35. [По поводу: Max Adler: Das Soziologische in Kants Erkenntniskritik. Wien, 1924.]

380. **Breitfeld, Artur:** Die geschichtsphilosophischen, historischen und politischen Anschauungen von Marx und Engels. Dissertation, Halle, 1922. 4°, IV, 322, 87 pp. [На машинке. В сокращенном виде: Halle a. d. S., Heynemann, 1921. 7 pp.]

381. **Brouwer, K. J, Dr.:** De Marxistische beschouwing van het zedelijk leven. Uitenzetting en critick door ~, predikant evangelist...—Zwolle. 1918. 143 pp.

* De Socialistische Gids.—Jg. IV. № 12 (December 1919). pp. 1072—1074. *(C. H. Ketner).*

382. **Bücklin:** Die Elemente der Hegelschen Geschichts- und Rechtsphilosophie im Marxismus. In: Schmollers Jahrbuch. XLIII. 3. (1919). pp. 173—200.

383. **C., W. H.:** Marxian Dialectics.—In: The Western Clarion, Vancouver, № 809—811. (October 1, 15, November 1) 1918.

384. **C[raik], W. W.:** A defence of historical materialism. In: The Plebs. Vol. 7. (1915) № 1. pp. 4—10; ibid. № 2. pp. 29—33; № 3. pp. 51—56; № 4. pp. 79—81. [Против статей Austin Harrison'a, Hyndmann'a и Belfort Bax'a, напечатанных в «English Review», November and December 1914, под общим заглавием «Socialism, Materialism and War».]

385. **C[raik], W. W.:** The outcome of philosophy. In: The Plebs. Vol. 7. (1915). № 5. pp. 100—105.

386. **Croce, Benedetto:** Materialismo storico ed economia marxistica. 3. ed. riv. Bari, Laterza e Fili, s. a. [1918?] XVI, 298 pp.

* L'Italia che scrive. Anno 2, (1919), N. 3. p. 31 *(Ettore Lolini).*

Croce, Benedetto: Materialismo storico ed economia marxistica. Quarta edizione riveduta. Bari, G. Laterza, 1921. (Saggi filosofici IV). 276 pp.

387. **Croce, Benedetto**: Socialismo e filosofia.—In: B. Croce: Conversazioni critiche. [Bari, Laterza, 1918], serie I, sez. XI.

388. **Cunow, Heinrich:** Grundlagen der Hegel-Marxschen Geschichtsauffassung. In: Die Neue Zeit. Jg. 36. (1918). Bd. 1. Nr. 18. pp. 416—423; № 20. pp. 462—470.

389. **Cunow, Heinrich:** Marx, Engels und Feuerbach. In: Die Neue Zeit. Jg. 38. (1920). Bd. 2. № 18. pp. 409—416.

390. **Cunow, Heinrich:** Die Marxsche Geschichts-, Gesellschafts-und Staatsauffassung. Grundzüge der Marxschen Soziologie. 2 Bde. Berlin, Vorwärts. 1920. 346 u. 352. pp.

* Die Neue Zeit. Jg. 40 (1922). Bd. 2. № 3. pp. 58—64. *(Walter Israel).*

* Die Internationale. Jg. 4. (1922). № 12/13 u. 15 (*L. Rudas*: Kastrierter Marxismus.)

* Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 2. № 14. pp. 322—325 (*Siegfr. Marck*: Zur gegenwärtigen Staatsauffassung des Sozialismus).

* Grünbergs Archiv. Jg. 10. (1921). pp. 416—428. (*L. v. Bortkiewicz*).

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 27. (1921). pp. 103—105 (*Conr. Schmidt*).

* Ibid pp. 105—106 (*Conr. Schmidt*: Vulgärmarxismus).

* Die Glocke, Jg. 6. H. 47. (19. Februar 1921). pp. 1309—1314. *(M. Beer*: Gesellschaft, Staat und Marxismus).

* Firn. Jg. 2. (1921). pp. 416—18. *(A. Franke).*

* Vorwärts. 5/4. 1921. (*Max Quarck*).

* Correspondenzblatt des A. D. G. B., Literaturbeilage. Jg. 31. (1921). p. 34.

* Arbeit und Wirtschaft.—Jg. II. H. 15 (1. August 1924). *(Otto Neurath*: Zur Geschichtsauffassung der Arbeiterbewegung).

391. **Cunow, Heinrich:** Die Marxsche Klassenkampftheorie. In: Die Neue Zeit. Jg. 37. (1919). Bd. 2. № 12. pp. 267—274; ibid. № 13. pp. 297—304.

392. **Cunow, Heinrich:** Produktionsweise und Produktionsverhältnisse nach

Marxscher Auffassung. In: Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921) Bd. 1. № 17. pp. 403—409; № 18. pp. 426—430.

393. **Cunow, Heinrich:** Die Stellung der Technik in der Marxschen Wirtschaftsauffassung. In: Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 2. № 14. pp. 316—325; № 15. pp 348—353.

394. **Delbrück, Hans:** Die Marxsche Geschichtsphilosophie. In: Preussische Jahrbücher, Bd. 182. November, 1920. pp. 157—180 [Появилось также отдельно, в расширенном виде: Berlin, Deutsche Verlagsgesellschaft f. Politik und Geschichte. 1921. 29 pp.).

395. **Di Carlo, Eugenio:** Per la interpretazione e la critica di alcune dottrine del Marx e del Engels. Palermo, Reber, 1915. 62 pp.

* 396. **Dietrich, Albert:** Marx' und Nietzsches Bedeutung für die deutsche Philosophie der Gegenwart. In: Die Dioskuren. Jahrbuch für Geisteswissenschaften. Hrsg. Walter Strich. München. Meyer u. Jessen. Bd. 1., 1922. pp. 339—380.

397. **Dietzgen, Eugen:** Materialismus oder Idealismus? Stuttgart, Dietz. 1921. 60 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 49. (1922). H. 2. pp. 523—524 *(Karl Vorländer).*

398. **Duncker, Herm.:** [Рецензия на:] Bucharin: Theorie d. hist. Materialismus. In: Internationale Pressekorrespondenz. 2 (1922). № 242. (23. Dezember). pp. 1829—30.

399. **Dunois, Amédée:** Marxisme et liberté. In: L'Avenir International. Paris. 1918. № 6. pp. 1—5; № 8. pp. 3—9, № 12. pp. 7—11.

400. **Eberle, Joseph:** Die materialistische Weltanschauung und Geschichtsbetrachtung der Sozialdemokratie.—In: Das Neue Reich. Jg. 5. H. 50. pp. 1156—1160.

401. **Endres, Robert:** [Предисловие к:] Geschichte Europas im Altertum und Mittelalter im Zusammenhange mit der wirtschaftlichen Entwicklung dargestellt von —. — Wien, Schulwissenschaftlicher Verlag A. Haase, 1923. (Schulreform-Bücherei № 10.) pp. 3—6.

402. **Engberg, Arthur:** Nödvändighet och frihet. Ett bidrag till ett af marxismens grundproblem. In: Tiden, 1918, pp. 146—174.

403. **Engberg, Arthur:** Den materialistika historieuppfattningen och Marx' historiefilosofi. In: Tiden, Stockholm, 1920. pp. 217—228.

404. **Erdmann, Benno:** Die philosophischen Voraussetzungen der materialistischen Geschichtsauffassung. In: Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft. XXXI.—1916. pp. 199 ss.

405. **Fogarasi, Béla:** Bevezetés a marxi filozofiába. [Введение в философию Маркса.] Európa ismeretterjesztö Könyvtár. 5. szám. Wien, 1922.

406. **Franz, Rudolf:** Liquidatoren des historischen Materialismus. In: Die Internationale. Jg. 4. 1922. H. 24. pp. 553—561.

407. **Friedmann, Wilhelm:** Von Hegel zur ökonomischen Geschichtsphilosophie. Ein Beitrag zur Entwicklung der Methode von Karl Marx. Dissertation, Frankfurt, 1923. [На машинке]. 160 pp.

408. **Gerlich, Fritz:** Der Kommunismus als Lehre vom tausendjährigen Reich. München, Bruckmann. 1919. 276 pp. [pp. 17—78: 1. Teil—Die Systeme des modernen Kommunismus: Der orthodoxe Marxismus als Chiliasmus. Die Verbindung des Marxismus mit der Lehre vom erneuerten Pfingstwunder.— pp. 211—220: Zu Marx' und Engels' Geschichtsphilosophie. pp. 220—227: Der «falsche» und der «wahre» Marxismus.]

* Münchener Neueste Nachrichten. 1921. 25. Juni, 6. 7. 19 u. 24. Juli. *(F. Gerlich.)*

* Grünbergs Archiv. Jg. 9. (1920). pp. 422—424 *(Fr. Kelsen).*

* Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 119. F. 3. Bd. 64. (1922. Okt.) H. 4. pp. 343—345. *(K. Diehl).*

* Weltwirtschaftliches Archiv. Bd. 16. (1920). H. 2. pp. 317—319 *(Arthur Luther).*

* Historische Zeitschrift. Der ganzen Reihe Bd. 123. F. 3. Bd. 27. (1921). H. 3. pp. 479—483 (*Andr. Walther*).

* Mitteilungen aus der historischen Literatur.—N. F. Bd. 11. (51). p. 17.

409. **Graf, Georg Engelbert:** Geographie und materialistische Geschichtsauffassung.—In: Der lebendige Marxismus. Festgabe... an K. Kautsky. Jena, 1924. pp. 563—587.

410. **Groethuysen, B.:** Les Jeunes Hégéliens et les origines du socialisme contemporain en Allemagne. In: Revue Philosophique, A. 48. № 5/6 (Mai—Juin 1923). pp. 379—402.

411. **Harrison, Austin:** Marx and materialism: a reply to Hyndmann and Belfort Bax. [In: English Review, Dec. 1914.] In: English Review, January 1915.—pp. 216—224.

412. **Hasse, Karl Paul:** Der kommunistische Gedanke in der Philosophie. Leipzig, Meiner, 1919 (Philosophische Zeitfragen). 92 pp.

413. **Heichen, Arthur:** Sozialismus und Ethik. In: Die Neue Zeit. Jg. 38. (1919). Bd. 1. № 13. pp. 292—295; № 14. pp. 308—313.

414. **Heimann, Eduard:** Der Sozialismus als sittliche Idee und die materialistische Geschichtstheorie. Ein Versuch, anlässlich neuer Schriften von Steinbüchel, Radbruch, Wilbrand und Tillich. — In: Archiv für So-

zialwissenschaft.—Bd. 52. (1924). H. 1. pp. 139—176.

415. **Helander, Sven:** Marx und Hegel. Eine kritische Studie über sozialdemokratische Weltanschauung. Vom Verfasser durchgesehene Uebersetzung v. M. Langenfeldt. Jena, Fischer, 1922. V. 84 pp.

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 31. Bd. 62. H. 1. (5. Januar 1925). pp. 58—59. (*Conrad Schmidt*).

416. **Henriksson-Holmberg, G.:** [Рецензия на:] Gustav F. Steffen: Den materialistiska samhällsuppfattningens historia före Karl Marx, 1914, In: Grünbergs Archiv. Jg. 5. 1915. pp. 296—297.

417. **Hiegemann, G.:** K. Marx' Auffassung der Gesellschaft (Doktordissertation an der rechts- u. staatswissensch. Fakultät d. Universität Köln, 1923). [Представл. в сокращенном виде.]

418. **Historischer Materialismus und Kunstkritik.** Von *G. G. L.* In: Internationale, 3. (1921). pp. 180—188.

419. **Israel, Walter:** Kant, Hegel und die philosophische Grundlage des Sozialismus.—In: Die Glocke, Jg. 6. H. 28. (9. Oktober 1920). pp. 779—786.

420. **Jacobson, G.:** Die materialistische Geschichtsauffassung im Lichte der neueren soziologischen Forschungen. Dissertation. Königsberg. [На машинке. В сокращенном виде в: Inaug.-Dissertat. d. Philos. Fakultät Königsberg i. P. 1921. pp. 139—142.]

421. **Jäger, Georg:** Der marxistische Neukritizismus. Kritische Bemerkungen. [Рецензия на: Max Adler: Marxistische Probleme. Stuttgart, Dietz, 1913. u. Karl Vorländer. Kant und Marx. Tübingen, Mohr, 1911.] In: Schmollers Jahrbuch. Jg. 39. 1915. H. 1. pp. 375—422.

422. **Jenssen, O.:** Karl Kautsky als marxistischer Historiker.—In: Der Kampf. Jg. 17. H. 10/11. (Oktober—November 1924). pp. 431—437.

423. **Jenssen, Otto:** Marx als Geschichtsphilosoph.—In: Vorwärts.—14. III. 1923.

424. **Jenssen, Otto:** Karl Marx und das proletarische Freidenkertum. — In: Proletarische Heimstunden. Jg. 1923. pp. 48—52.

425. **Jenssen, O.:** Marx und Engels als Philosophen. In: Leipziger Volkszeitung. 1921. 12. Februar.

426. **Jenssen, Otto:** Marxismus und phaseologische Methode der Soziologie [Ueber Müller-Lyer.] In: Die Neue Zeit. Jg. 35. (1917). Bd. 2. Nr. 2. pp. 35—41.

427. **Jurinetz, W.:** Psychoanalyse und Marxismus.—In: Unter dem Banner des Marxismus. Jg. I. H. 1. (März 1925). pp. 90—133.

428. **Jurinetz, W.:** Die Relativitätstheorie und die russische marxistische Literatur.—In: Unter dem Banner des Marxismus. Jg. I, H. 1. (März 1925). pp. 166—175.

429. **Kampffmeyer, Paul:** Christentum und Marxismus.—In: Die Befreiung der Menschheit. Hrsg. v. Ign. Jeżower. Leipzig, Bong, 1921. Teil II. p. 30—33.

430. **Kampffmeyer, Paul:** Die materialistische Geschichtsauffassung von Karl Marx.—In: Vorwärts.—5. Mai 1918.

431. **Kampffmeyer, Paul:** Oekonomische Geschichtsbetrachtung. Referat auf der «Internationalen Geschichtstagung in Berlin» 2. Oktober 1924. [Отчет в Vorwärts 3/X. 1924. В прениях выступил M. Adler].

432. **Keller, Alfred:** Marx als Geschichtswissenschaftler [Обозрение.] In: Sozialistische Monatshefte, Jg. 24. Bd. 50. (1918). pp. 444—447.

433. **Korsch, Karl:** Kernpunkte der materialistischen Geschichtsauffassung. Eine quellenmässige Darstellung. Berlin, Viva, 1922. 56 pp.

* Internationale Presse-Korrespondenz, 2 (1922). № 76. p. 582. *(H. Duncker).*

434. **Korsch, Karl:** Marxismus und Philosophie. [Первая часть подготовляемого труда: Historisch-logische Untersuchungen zur Frage der materialistischen Dialektik.] In: Grünbergs Archiv. XI. (1923). H. 1—2. pp. 52—121. [Отдельно: Leipzig, Hirschfeld, 1923].

* Sozialwissenschaftliches Literaturblatt. Jg. 19. H. 12. (Dezember 1923). p. 806. *(Eulenburg).*

* Die Gesellschaft.—Jg. I. № 3. (Juni 1924). pp. 306—314.

* Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 21. H. 1. (Januar 1925). p. 94. ***(lila)*.

* Archiv für Sozialwissenschaft u. Sozialpolitik. Bd. 53. H. 2. (Februar 1925). pp. 528—535. (*László Radványi*).

435. **Korsch, Karl:** Ueber materialistische Dialektik. [Разбир. след. книги: Hegel: Wissenschaft und Logik.—Lukács: Geschichte und Klassenbewusstsein.—Bucharin: Theorie des historischen Materialismus.—Korsch: Materialismus und Philosophie.]—In: Die Internationale.—Jg. 7. H. 10/11. (2. Juni 1924). pp. 376—379.

436. **Kranold, Albert:** Die Persönlichkeit im Sozialismus. Beiträge zur philosophischen Begründung des Sozialismus. Jena, Thüringer Verlagsanstalt, 1923. VIII. 248 pp.

* Die Gesellschaft. Jg. I. № 6 (September 1924). pp. 573—578. *(Siegfried Marck:* Neukritizistische und neuhegelsche Auffassung der marxistischen Dialektik.)

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2 (April 1924). pp. 351—352.

* Historische Zeitschrift.—Bd. 129. (3. Folge. Bd. 33). H. 3 (1924). pp. 519—520. *(Otto Westphal).*

437. **Kraus, Emil:** Die geschichtlichen Grundlagen des Sozialismus. Eine Einführung in die materialistische Geschichtstheorie. Karlsruhe, Braun, 1922. (Wissen und Werden. 3). 61 pp.

* Bücher des Tages, 1. (1922). № 7—8. p. 2.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. — Bd. 51. (1924). H. 3. pp. 838—839. *(K. Vorländer).*

438. **Krische, Paul:** Marx und Freud. Neue Wege in der Weltanschauung und Ethik der Freidenker. Berlin, Höffmann. 1922. pp. 39.

439. **Kronenberg, M.:** Historischer und naturwissenschaftlicher Materialismus. In: Die Naturwissenschaften. Jg. 6. (1918). pp. 381—85.

440. **Krüger, Bruno:** Die materialistische Geschichtsauffassung im Bilde der Wandlung. In: Dreigliederung der sozialen Organismen. III. 1921.

441. **Kuh, F.:** Der Marxismus als sittliche Gefahr. In: Tägliche Rundschau, Berlin. 1922. 18. Juli.

442. **Kuyper, R.:** Nieuwe pylers voor het marxisme. In: De Socialistische Gids, 1. (1916). pp. 114—132.

443. **Kuyper, R.:** Grondbegrippen van de maatschappijleer. Ibid. pp. 539—555.

444. **Kuyper, R.:** Van burgerlijke staatshuishoudkunde tot maatschappijleer. Ibid. 5 (1920) pp. 977—1005.

445. **Leckie, Peter T.:** Materialist conception of history. For beginners. A serie of Lessons.—In: Western Clarion. Vancouver, 1920—1921.

446. **Lindemann, Hugo:** Die ethische Triebkraft in Marx. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 392—397.

447. **Lukács, Georg:** Geschichte und Klassenbewusstsein. Berlin, Malik. 1923. pp. 343.

* Grünbergs Archiv. Jg. 11. (1923). pp. 227—236 *(Jos. Révai).*

* Die Rote Fahne. Jg. 6. № 119. (27. V. 1923). *(H. Duncker:* Ein neues Buch über Marxismus).

* Die Internationale.—Jg. 7. H. 10/11. (2. Juni 1924). pp. 376—379. *(K[orsch]:* Ueber materialistische Dialektik.)

* Arbeiter-Literatur. № 10. (Oktober 1924). pp. 615—640. *(A. Deborin:* Lukács und seine Kritik des Marxismus).

* Arbeiter-Literatur. № 9. (September 1924). pp. 493—517. *(Ladislaus Rudas:* Orthodoxer Marxismus?)

* Arbeiter-Literatur. № 10 (Oktober 1924). pp. 669—697. № 12. (Dezember 1924). pp. 1064—1089. *(Ladislaus Rudas:* Die Klassenbewusstseinstheorie von Lukács).

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 53. H. 3. (Oktober 1924). pp. 816—817. *(C. Brinkmann).*

* Die Gesellschaft. Jg. 1. № 6 (September 1924). pp. 573—578. *(Siegfried Marck:* Neukritizistische und neuhegelsche Auffassung der marxistischen Dialektik.)

* Frankfurter Zeitung, Literaturblatt.— 1. August 1924. (№ 16). *(Gustav Mayer).*

* Der Neue Merkur.— Jg. 7. (1924). H. 6. pp. 457—477 *(Ernst Bloch:* Aktualität und Utopie. Zu Lukács Philosophie des Marxismus).

* Internationale Presse-Korrespondenz. Deutsche Ausgabe. Jg. 5. № 34. (Sondernummer, 12. März 1925). p. 501. *(J. Sten:* Die Grundaufgaben der propagandistischen Arbeit.)

448. **Lukács, Georg:** Klassenbewusstsein. In: Kommunismus, Wien. Jg. 1. (1920). H. 14. pp. 415—423.—H. 15. pp. 468—473.

449. **Lukács, Georg:** [Рецензия на:] Bucharin: Theorie d. hist. Materialismus. In: Grünbergs Archiv 11. (1923). pp. 216—224.

450. **Mac Iver, Alice M.:** Saint-Simon and his influence on Karl Marx.—In: Economica, № 6. October 1922. pp. 238—245.

451. **Mankes-Zernike, Anne:** Over historisch-materialistische en sociaal-democratische ethick. Academisch proefschrift door —.—Amsterdam. 1918. 150 pp.

* De Socialistische Gids.—Jg. IV. № 12 (December 1919). p. 1074. *(C. H. Ketner).*

452. **Marck, Siegfried:** Hegelianismus und Marxismus. Vortrag. Berlin, Reuter und Reichard. 1922. (Philosophische Vorträge. 27). 32 pp.

453. **Marxismus und Erziehung.**—In: Am andern Ufer. Blätter für socialistische Erziehung. Hgg.: Otto und Alice Rühle. Heft 1. (Januar 1925). pp. 7—12.

454. **Marxismus und Individualpsychologie.**—In: Am andern Ufer. Blätter für sozialistische Erziehung. Hgg. Otto und Alice Rühle. H. 1. (Januar 1925). pp. 19—24.

455. **Mehring, Rudolf:** Darwin und Marx.—In: Proletarische Heimstunden. Jg. 1923. pp. 219—221.

456. **Mennicke, K.:** Marxismus und Christentum. In: Christliche Welt. 34. (1920). p. 390.

457. **Meusel, Alfred:** Untersuchungen über das Erkenntnisobjekt bei Marx. Dissertation, Kiel, 1922. [На машинке. Выдержка в две страницы: Kiel, Schmidt u. Klauing, 1922].

458. **Michels, Robert:** Nota su Pareto e il materialismo storico.—In: Giornale degli Economisti e Rivista di Statistica.— A. XXV. Vol. LXV (Gennaio-Febraio 1924). № 1—2.

459. **Moeglich, Alfred:** Bürgerliche Ideologie und sozialistische Denkarbeit.— In: Die Glocke, Jg. 5. Bd. 1. № 15. (12. Juli 1919). pp. 461—468.

460. **Moeglich, Alfred:** Der Sinn des Sozialismus. Berlin, Fichtenau. «Gesellschaft und Erziehung». 1920. pp. 96.

461. **Moeglich, Alfred:** Die Weltanschauung des Marxismus. Brandenburg (Havel), Sidow. 1922. pp. 28.

* Annalen der Philosophie.—Bd. IV. H. 3. (1924). p. 26* (—*B.*).

462. **Moeglich, Alfred:** Zurück zu Marx! —In: Die Glocke, Jg. 5. Bd. 1. № 10. (7. Juni 1919). pp. 314—320.

463. **Mombert, Paul:** Zum Wesen der sozialen Klasse. In: Hauptprobleme der Soziologie. Erinnerungsgabe für Max Weber. München und Leipzig. 1923. Bd. II. pp. 239—275.

464. **Mondolfo, R.:** Educazione e rinnovamento sociale in Mazzini e in Marx.— In: Rivista di filosofia, Jan.—März 1923. pp. 7—15.

465. **Mondolfo, R.:** Revolutionärer Geist und historischer Sinn. In: Grünbergs Archiv. VI. 1916. pp. 1—17.

466. **Mondolfo, R.:** Sulle orme di Marx.— Bologna, Cappelli. 1919. (Studi di marxismo e di socialismo). VIII, 163 pp.

Mondolfo, R.: Sulle orme di Marx. 2. ediz. Bologna, Cappelli. 1920. pp. 202.

Mondolfo, R.: Sulle orme di Marx. Bologna, Cappelli. 1920. (Studi di marxismo e di socialismo). XV, pp. 205.

467. **Müller, Gustav Emil:** Geschichtsphilosophische Grundbegriffe bei Marx.— Diss. Phil. Bern, Unionsdruckerei. 1923. II. pp. 61.

468. **Newbold, J. T. Walton:** Marx as historian. In: The Plebs. Vol. 10. (1918). № 4. pp. 84—86.

469. **Ostwald, P.:** Der geschichtliche Materialismus, eine Gefahr für unser Volk. In: Die Wartburg. 1921. p. 170.

470. **Ostwald, Paul:** Marx oder Ranke. Langensalza, Wendt u. Klauwell. 1920. pp. 32.

471. **Peiser, W.:** Kant und Marx. In: Freie Presse, Leipzig. 1922. 8. Juni.

472. **Portus, G. V.:** Marx and modern thought. W. E. A. of New South Wales.

*The Plebs. Vol. 14. (1922). № 12. p. 464.

473. **Preobraschenski, E.:** Moral und die Klassennormen. Hamburg, Hoym, 1923.

* Internat. Pressekorrespondenz, Deutsche Wochenausgabe. Jg. 4., Nr. 19. (10. Mai 1924). pp. 424—426. (*Viktor Stern.*)

* Komunistická Revue, Praha. R. I. (III.) (1924.) l. 8. pp. 242—247. l. 9. pp. 274—277. (*Junius:* Proletariát a morálka.)

474. **Price, M. Philips:** Socialism as a science, or the Marxian interpretation of History. (A lecture given to the Gloucester Labour College on December 18th 1923.) Gloucester, F. E. Curtis. 32 pp.

* The Plebs Vol. 16. № 5 (May 1924). p. 207.

475. **Prinz, Arthur:** Das marxistische System in psychologischer Betrachtung. Dissertation an der Universität Berlin. 1923. [Только на машинке.]

476. **Rein, W.:** Marx oder Herbart. (Friedrich Manns Pädagogisches Magazin 999. Herbart-Studien. Hrgs. v. G. Weiss. H. 1.). Langensalza, Beyer. 1924. pp. 46.

477. **Rignano, Eugenio:** Religione. Materialismo. Socialismo. Bologna, Zanichelli 1920. 147 pp. [pp. 59—97: Il materialismo storico.]

478. **Roland-Holst, Henriette:** Historisch materialisme en Kunst.—In: Communistische Gids, 1924. pp. 273 ss.

479. **Rovelli, Luigi:** Il socialismo nella concezione idealistica della storia. Como, V. Omarini, 1922. XIV, 228 pp. [Cap. 2.: L'opera dottrinaria di Carlo Marx.— Cap. 3.: La decomposizione del marxismo. pp. 24—114.]

480. **Sacchi, Pietro:** Il materialismo storico nella filosofia della storia. Milano Tip. Enrico Reggiani. s. a. [1919?]. 24 pp.

481. **Scalia, Carmelo:** Il materialismo storico e il socialismo: raffronti critici fra Carlo Marx e Achille Loria, con prefazione del card. Pietro Maffi.—Milano, Loc. ed. Vita e pensiero. 1920. VI, 415, pp. 14.

* Grünbergs Archiv. Jg. 10 (1921). pp. 234—139. *(Achille Loria).*

* Revue internationale de sociologie. A. 29. № 3—4. (Mars—Avril 1921) pp. 192—193. (*René Le Conte*).

482. **Scalia, C.:** Realismo scientifico e idealismo hegeliano a proposito della filosofia di Carlo Marx. Roma, tip. del Senato. 1921. 74 pp.

* Revue internationale de sociologie. A. 29. № 11—12. (Novembre-Décembre 1921) p. 616. (*René Le Conte.*)

Scalia, Carmelo: Realismo scientifico e idealismo Hegeliano a proposito della filosofia di Carlo Marx. Prefazione del prof. Erminio Troilo. (A. C. I. E. S., Apologetica Cattolica: Istruzioni, Estratti, Sintesi. Serie 1923. № 20—23.) Roma, Libreria editrice religiosa Fr. Ferrari, 1923. 74 pp.

483. **Schaxel, Julius:** Darwinismus und Marxismus. Ein Beitrag z. wissenschaftlichen Voraussetzung d. Sozialismus.— In: Der lebendige Marxismus. Festgabe an K. Kautsky. Jena, 1924. pp. 485—500.

484. **Schlund, Erhard:** Die philosophischen Probleme des Kommunismus, vornehmlich bei Kant. München, Pfeiffer. 1922. VIII. pp. 287.

* Annalen der Philosophie.—Bd. IV. H. 3. (1924). pp. 27*—28* (—*B.*).

485. **Schmidt, Conrad:** Marx als Sozialwissenschaftler. [Обозрение.] In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 441—444.

486. **Schmidt, Conrad:** Marxprobleme. [O Max Adler'e]. In: Sozialistische

Monatshefte. Jg. 27. (1921). pp. 460—463.

487. **Schöler, Hermann:** Das Sozialisierungsprogramm der Sozialdemokratie.— T. 2: Die materialistische Geschichtstheorie und der Sozialismus als Weltanschauung und Staatsprinzip. Berlin, Elsner. 1919. pp. 31.

488. **Schulz, Heinrich:** Karl Marx und die Pädagogik.—In: Die Glocke Jg. 4. H. 5. (4. Mai 1918). pp. 155—159.

489. **Schulze-Gaevernitz, G. v.:** Kant in Marx. Neue Literatur über den Zusammenhang zwischen Marx und der Philosophie des deutschen Idealismus. [O *Petry:* Der soziale Gehalt d. Marxschen Wertlehre, 1915. — *Helander:* Marx und Hegel, 1922.] In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 50. (1923). H. 3. pp. 818—824.

490. **Schwarz, G.:** Fichte und Marx. In: Jungdeutsche Stimmen. 1919. p. 287.

491. **Seger, Gerhart:** Was ist historischer Materialismus? Versuch einer systematischen Darstellung. Berlin, Freiheit. 1923. (Proletarische Jugend. Sammlung sozialistischer Jugendschriften. H. 13.) 24 pp.

492. **Seidel, Alfred:** Produktivkräfte und Klassenkampf. Ein Beitrag zur Interpretation des historischen Materialismus von K. Marx u. F. Engels. Dissertation, Heidelberg. 1922.—4° V, 80 pp. [На машинке. Выдержка в: Jahrbuch d. Philosophischen Fakultät Heidelberg, 1921/22. T. 2. pp. 175—177.]

493. **Seligmann, Edwin. R. A.:** The economic interpretation of history. Second edition revised. New-York, Columbia Univ. Press. London: Milford. 9, pp. 166.

494. **Sinzheimer, H.:** Zur Ideenlehre von Marx. In: Das Ziel; Leipzig. 1919. pp. 70—75.

495. **Sombart, Werner:** Die Anfänge der Soziologie. In: Hauptprobleme der Soziologie. Erinnerungsgabe für Max Weber.— München u. Leipzig. Duncker u. Humblot. 1923. Bd. 1. pp. 3—19.

496. **Sombart, Werner:** Der Begriff der Gesetzmässigkeit bei Marx.—In: Schmollers Jahrbuch.—Jg. 47. (1924). H. 1—4.

* The American Journal of Sociology.— Vol. XXX. № 1 (July 1924). p. 106. (*L. W.*).

* Sozialistische Monatshefte, Jg. 31. Bd. 62. H. 1. (5. Januar 1925). pp. 50—55. *(Conrad Schmidt*: Gesetzmässigkeitsbegriff.)

497. **Spargo, John:** Marxian Socialism and religion. New-York, B. W. Hübsch, 1915.

* The Western Clarion, Vancouver, № 785. (October 1916.) pp. 8—10. *(Moses Baritz.)*

498. **Spiess, E. J.:** Die Geschichtsphilosophie von K. Lamprecht.— Erlangen, Junge. 1921. pp. 248.

* Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft. Bd. 42. (1922). H. 2. pp. 369—370. *(M. Ettlinger.)*

499. **St., F.:** Marx und Schopenhauer.— In: Volkswacht, Breslau. 18. März 1925.

500. **Stammler Rudolf:** Die materialistische Geschichtsauffassung. Darstellung. Kritik. Lösung.—Gütersloh, Bertelsmann. 1921. (Studien des apologetischen Seminars in Wernigerode, hrsg. v. C. Stange, H. 4.) pp. 89.

501. **Stammler, Rudolf:** Sozialismus und Christentum. Erörterungen zu den Grundbegriffen und Grundsätzen der Sozialwissenschaft [pp. 58 — 69: Die materialistische Geschichtsauffassung]. Leipzig, Meiner, 1920. V. 177 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 50. (1922). H. 1. pp. 254—255. *(Fr. Niebergall).*

* Historische Zeitschrift. Der ganzen Reihe. Bd. 126. F. 3. Bd. 30. (1922). H. 2. pp. 336—337 *(And. Walther).*

502. **Steinbüchel, Theodor:** Der Sozialismus als sittliche Idee. Ein Beitrag zur christlichen Sozialethik. Düsseldorf, Schwann, 1921. (Abhandlungen aus Ethik und Moral, Hrsg. v. Fr. Tillmann. Bd. 1.) XIV, pp. 414.

* Der lebendige Marxismus. Festgabe... an K. Kautsky. Jena. 1924. pp. 501—561 *(H. Kranold*: Vom Sozialismus als sittlicher Idee).

* Unter dem Banner des Marxismus. Jg. 1. H. 1. (März 1925). pp. 74 ss. *(A. Deborin:* Des Revisionismus letzte Weisheit.)

503. **Stučka, P.:** Lekzijas par wehsturisko materialismu.—Maskawâ, Partijas Z. K. Latw. Agitaz. un Propag. Nodala. 1920. pp. 92.

504. **Thalheimer, August:** Ueber den Stoff der Dialektik. In: Die Internationale. Jg. 6. (1923). H. 9. pp. 270—272.

* Die Internationale.—Jg. 7. H. 10/11. (2. Juni 1924). pp. 376—379. *(Korsch*: Ueber materialistische Dialektik.)

505. **Thrändorf:** Marx in dem Religionsunterricht. In: Monatsblätter für den evangelischen Religionsunterricht. 1921. pp. 262—73.

506. **Tönnies, Ferdinand:** Spinoza und Marx. In: Die Neue Zeit. Jg. 39. 1921. № 24. pp. 573—576.

507. **Troeltsch, Ernst:** Der Historismus und seine Probleme. —Tübingen, Mohr. 1922. (Gesammelte Schriften Bd. 3.) 777 pp. [Darin: Die materiale Geschichtsphilosophie — pp. 67 — 83. Verschiedene Versuche Historisch-Individuelles und Allgemeingültiges zu verbinden:... Marxismus... pp. 119—164. Die marxistische Dialektik: Marx, Tönnies, Plenge, Bücher, Sombart, Max Weber. pp. 314—371.] (Cf.: Ueber den Begriff einer historischen Dialektik. 3. Der Marxismus. In: Historische Zeitschrift. Der ganzen Reihe Bd. 120.

F. 3. Bd. 24. H. 3. 1919. pp. 393—451.)

* Historische Blätter. Wien. Jg. I. H. 2. (1921). pp. 173—217. *(Georg v. Below*: Zur Geschichte der deutschen Geschichtswissenschaft. II. Soziologie und Marxismus in ihrem Verhältnis zur deutschen Geschichtswissenschaft.)

* Schmollers Jahrbuch.—LXVI. H. 5. (1923). pp. 486—490. *(L. W.)*

* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 121. F. 3. Bd. 66. (1923. November.) H. 5. pp. 486—490. *(G. v. Below).*

* Historische Vierteljahrsschrift. Jg. 21. (1923). H. 3. pp. 334—338. *(Hildegard Meister-Trescher).*

508. **Varjas Sándor**: Marx mint filozófus. [Маркс как философ].—In: Athenaeum. Budapest, 1919, Februar.

509. **Varjas Sándor:** Marx mint filozófus. [Маркс как философ.]—In: Internacionale. Budapest, 1919. Julius.

510. **Varjas, A[lexander]:** Marx als Mathematiker. Ein Beitrag zur Entwicklung der Marx'schen Dialektik. — In: Internationale Presse-Korrespondenz. Wochenausgabe.—Jg. 4. № 29. (19. Juni 1924). pp. 650—652.

511. **Vorländer, Karl:** Kant, Fichte, Hegel und der Sozialismus. Berlin, Cassirer. 1920. (Wege zum Sozialismus. 7). 104 pp.

512. **Vorländer, Karl:** Marx, Engels und Lassalle als Philosophen. Stuttgart, Dietz. 1920. pp. 84

* Die Neue Zeit. Jg. 39 (1920). Bd. 1. № 12. pp. 273—281. № 13. pp. 303—312. *(Alb. Kranold:* Marx und Engels als Philosophen).

* Ibid. № 18. pp. 430—435. *(Karl Vorländer:* Marx, Engels und Kant).

* Ibid. № 19. pp. 453—459. *(F. Staudinger:* Karl Marx als ökonomischer Transzendentalphilosoph.)

* Ibid. № 20. pp. 476—477. *(Albert Kranold:* Marx und Engels als Philosophen. Antwort auf Vorländers und Staudingers Kritik.)

* Ibid. № 20. pp. 478—484 und № 21 pp. 499—506. (*Albert Kranold:* Marxismus und Kritizismus).

* Ibid. Bd. 2. № 9. pp. 201—206. *(A. Heichen:* Neumarxismus).

* Literarischer Handweiser. Jg. 57. (1921). pp. 67 ff. *(Th. Brauer).*

* Die Internationale. Jg. 2. (1920). № 20. pp. 67—68.

* De Socialistische Gids. 5. (1920). pp. 1218—1219. *(Jos. Loopuit).*

513. **Vorländer, Karl:** Marx und Hegel. In: Vorwärts. 1920. 27. August.

514. **Vorländer, Karl:** «Sozialdemokratische» Philosophie. (Dietzgen, Marx und Engels). [По поводу: Hepner, Adolf: Josef Dietzgens philosophische Lehren. Stuttgart, Dietz, 1916.] In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 42. (1916—17). pp. 941—950.

515. **Vorländer, Karl:** Zu den philosophischen Grundlagen unseres Parteiprogramms. In: Das Programm der Sozialdemokratie. Vorschläge für seine Erneuerung. Berlin, Vorwärts, 1920. pp. 10—17.

516. **Wagner, Walther:** Die Vereinigung von Kant und Marx. (Eine Studie zur Gegenwartsphilosophie).— Langensalza, Wendt und Klauwell. 1921. (Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten. № 64.) 31 pp.

517. **Waton, Harry:** The fetishism of liberty.—New-York, The Marxian philosophical Soc. 1917.—IX, 101 pp.

518. **Waton, Harry:** The philosophy of Marx. New-York, Marx-Institut. 1921. pp. 268 [Сперва было напечатано в: «Radical Review»].

519. **Weber, Max:** Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre [pp. 556—579: дополнение к статье: R. Stammlers «Ueberwindung» der materialistischen Geschichtsauffassung, вышедшей первый раз в: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, Bd. 27. (1908). pp. 291—359].—Tübingen, Mohr, 1922. pp. 579.

520. **Wenkstern, A. v.:** Tolstoi und Marx, ihre Stellungen zu Leben und Volk. In: Mitteilungen der Schlesischen Gesellschaft für Volkskunde. Bd. 13—14. pp. 313—336.

521. **Wendorf, Hermann:** Dialektik und materialistische Weltanschauung. In: Historische Vierteljahrsschrift. XXI. 1922—23. H. 2. [Издано 15. V. 1923]. pp. 139—175.

522. **William, Maurice:** The social interpretation of history, a refutation of the Marxian economic interpretation of history. London, Allen and Unwin. 1922.

William, Maurice: Die soziale Geschichtsauffassung. Eine Widerlegung der marxistischen wirtschaftlichen Geschichtsauffassung. (Die deutsche Ausgabe besorgte Wolfgang E. Groeger). Mit einem Vorwort von *Oswald Spengler.* — Berlin, Trowitzsch. 1924. XXXII, pp. 295.

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 30. (Bd. 61). H. 6 (24. Juni 1924). pp. 394—397. *(Conrad Schmidt).*

523. **Wurm, H. [Ch.]:** Angewandte materialistische Geschichtsauffassung. [O Kawerau, Fr.: Synoptische Tabellen für den geschichtlichen Arbeitsunterricht.— Berlin, Schneider, 1921.] In: Die Internationale. Jg. 4. (1922). H. 21. pp. 483—487.

524. **Zschimmer, Eberhard:** Die Ueberwindung des Kapitalismus. Jena, Volksbuchhandlung. 1922. pp. 176.

XIII. УЧЕНИЕ О ГОСУДАРСТВЕ

525. **Adler, Max:** Anschauungsunterricht der Geschichte.—In: Arbeit und Wirtschaft.—Wien.—Jg.1.H.23(1. Dezember 1923). pp. 865—870.

526. **Adler, Max:** Gesellschaftsordnung und Zwängsordnung.—In: Der lebendige Marxismus. Festgabe... an K. Kautsky. Jena, 1924. pp. 279—296.

527. **Adler, Max:** Proletarische oder bürgerliche Staatsideologie. In: Der Kampf. Jg. 9. (1916). № 4. pp. 129—139.

528. **Adler, Max**: Staat und Marxismus. Vortrag, gehalten in Berlin am 1. März 1925. Bericht in: Vorwärts 4. März 1925.

529. **Adler, Max:** Die Staatsauffassung des Marxismus. Ein Beitrag zur Unterscheidung von soziologischer und juristischer Methode. Wien, Volksbuchhandlung. 1922. (Marx-Studien. Bd. IV. II. Hälfte.) 317 pp.

* Die Neue Zeit. Jg. 41. (1923). Bd. 2. № 6. pp. 186—189. (*Walter Israel:* «Adlerismus» und Marxismus.)

* Der Kampf. Jg. 19. (1923). № 4—5. pp. 157—165 *(Otto Leichter).*

* Die Internationale. Jg. 6. (1923). № 17. pp. 507—512 *(Ch. Wurm).*

* Internationale Presse - Korrespondenz. Jg. 4. (1924). № 9.—1. März *(Viktor Stern).*

* Sozialistische Monatshefte. Jg. 29. Bd. 60. (1923). H. 12. pp. 751—756. *(Conrad Schmidt.)*

* Sozialwissenschaftliches Literaturblatt. Jg. 19. H. 12. (Dezember 1923). p. 795 *(Friedrich Lenz).*

530. **Avram, David:** Die Staatslehre von Karl Marx und das moderne Recht.—Dissertation, Jena, 1922. 4° VI, 90 pp. [На машинке.]

531. **Bauer, Otto:** Bolschewismus oder Sozialdemokratie [pp. 109—116: § 14. Diktatur und Demokratie]. Wien, Volksbuchhandlung. 1920. pp. 120.

* Der Kampf.—Jg. 13. H. 7. pp. 260—265. *(Karl Kautsky).*

* Firn.—Jg. 1. H. 20. pp. 520—525. *(Heinrich Ströbel:* Ein neues Buch über den Bolschewismus.)

* Neue Blätter für sozialistische Literatur.—Jg. 1: H. 2. (Oktober 1920). pp. 3—4.

532. **Bauer, Otto:** Das Gleichgewicht der Klassenkräfte.—In: Der Kampf.—17,2. (Februar 1924). pp. 57 ss.

533. **Bendix, Ludwig:** Klassenkampf und Geistesverfassung. Ein kritischer Beitrag zur Frage der Diktatur des Proletariats nebst dem neuen Parteiprogramm der Bolschewisten vom 22. III. 1919. (Revolutionäre Streitfragen. N. F. 9.)—Berlin, Kulturliga. 1920. pp. 38.

534. **Birdseye, Clarence Frank:** American democracy versus Prussian Marxism; a study in the nature and results of purposive or beneficial government.—New-York and Chicago, Revell. [1920]. pp. 731.

535. **Bücking, G.:** Der Einzelne und der Staat bei Stirner und Marx. Eine quellenkritische Untersuchung zur Geschichte des Anarchismus und Sozialismus. In: Schmollers Jahrbuch. Jg. 44. (1920.) H. 4. pp. 123—167.

536. **Burns, C. Delisle:** Karl Marx and revolution.—In: English Review. September 1920. pp. 244—253.

537. **Cunow, Heinrich:** Die deutsche Sozialdemokratie und die Marxsche Staatstheorie.—In: Die Glocke, Jg. 2. H. 24. (20. Januar 1917). pp. 610—620.—Ibid. H. 44. (27. Januar 1917). pp. 661—671.—Ibid. H. 45.(3. Februar 1917). pp. 703—713.

538. **Cunow, Heinrich:** Marx und die Diktatur des Proletariats. In: Die Neue Zeit. Jg. 38. (1920). Bd. 2. № 7. pp. 152—158.

539. **Cunow, Heinrich:** Sozialdemokratie und Staat.—In: Vorwärts.—Berlin.—12. August 1920.

540. **Dal Pane, L.:** La concezione marxistica dello stato. Introd. di T. Labriola.—Bologna, Cappelli. 1924. pp. 196.

541. **Diehl, Karl:** Die Diktatur des Proletariats und das Rätesystem. 2. Auflage. [С дополнением.] Jena, G. Fischer, 1925.

542. **Fabbri, Luigi:** Dittatura e rivoluzione. Con una lettera di Enrico Malatesta. Ancona, P. Bitelli, 1921. 375 pp. [pp. 159—186: Cap. VII: Il marxismo e l'idea della dittatura.]

543. **Goldschmidt, Alfonso:** La teoria soviética: Marx y Lenin.—In: La Internacional. Buenos Air s. Ano VII. Num. 994. (Noviembre 7, 1924). p. 10.

544. **Kautsky, Karl:** Demokratie oder Diktatur. Berlin, Cassirer. 1919. 46 pp.

545. **Kautsky, Karl:** Die Marxsche Staatsauffassung im Spiegelbild eines Marxisten. Jena, Thüringer Verlagsanstalt. 1923. 40 pp.

* Internationale Presse - Korrespondenz. 1923. № 156. pp. 1338 ss. *(Karl Korsch:* Cunow-Kautskys Kampf um den Staat.)

546. **Kautsky, Karl:** Die proletarische Revolution und ihr Programm. Stuttgart, Dietz. 1922. (Internationale Bibliothek 64.) VIII, pp. 338.

* Die Neue Zeit. Jg. 41. (1922). Bd. 1. № 7. pp. 147—151; № 9. pp. 198—201. *(Walter Israel:* Kautskys Kampf mit sich selbst.)

* Der Kampf. Jg. 15. (1922). № 9—10. pp. 277—281. *(W. Ellenbogen:* Der Sozialismus in der Uebergangszeit.)

* Ibid. pp. 281—293. *(Otto Jenssen:* Kautskys Soziologie der Revolution).

* Internationale. Jg. 5. (1922). H. 4. bis H. 11. *(Thalheimer:* Ede Kautsky: Zu Kautskys Programmschrift.)

* Internationale Pressekorrespondenz, 2. (1922). № 136 (18. Juli). pp. 872 *(E. Ludwig).*

* Ibid № 180. (14. Sept.), pp. 1194—95; № 681 (16. Sept.) pp. 1203—04 *(K. Kreibich).*

* Bücher des Tages, 1. (1922). № 7—8. p. 3.

547. **Kautsky, Karl:** Terrorismus und Kommunismus. Beiträge zur Naturgeschichte der Revolution. Berlin, Verlag Neues Vaterland. 1919. pp. 154.

* Der Kampf. Jg. 12. (1919). № 28. pp. 661—667 *(Otto Bauer:* Karl Kautsky und der Bolschewismus).

* Grünbergs Archiv. Jg. 9. (1920). pp. 156—160 *(Otto Jenssen).*

* Vorwärts.—12. November 1922. *(ms.).*

548. **Kautsky, Karl:** Von der Demokratie zur Staats-Sklaverei. Eine Auseinandersetzung mit Trotzki. Berlin, Freiheit, 1921. pp. 128.

549. **Kelsen, Hans:** Otto Bauers politische Theorien.—In: Der Kampf.—17,2. (Februar 1924). pp. 50—56.

550. **Kelsen, Hans:** Die politische Theorie des Sozialismus. In: Oesterreichische Rundschau. Jg. 19. (1923). H. 1—2.

551. **Kelsen, Hans:** Sozialismus und Staat. Eine Untersuchung der politischen Theorie des Marxismus. In: Grünbergs Archiv. Jg. 9. (1921). pp. 1—129. [Появилось и отдельно; Leipzig, Hirschfeld. 1920.—2. verb. Aufl.: Leipzig, Hirschfeld. 1923.]

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 47. (1920). H. 1. pp. 903—905. *(O. Jenssen.)*

* Schmollers Jahrbuch. Jg. 44. (1920). H. 3. pp. 292—294. *(Heinr. Herrfahrdt.)*

* Preussische Jahrbücher (1920). Bd. 181. pp. 262—264 *(H. O. Meisner).*

* Vergangenheit und Gegenwart.—Jg. 10. p. 190 *(Schönebaum).*

* Kölnische Zeitung. 1/6. 1920. *(Ph. Zorn.)*

* Die Glocke, Jg. 6. H. 47. (19. Februar 1921). pp. 1309—1314. *(M. Beer:* Gesellschaft, Staat und Marxismus).

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). p. 351.

* Frankfurter Zeitung, Literaturblatt.—9. Mai 1924. *(W. K.)*

552. **Leichter, Karl:** Zum Problem der sozialen Gleichgewichtszustände.—In: Der Kampf.—17,5. (Mai 1924). pp. 179—187

553. **Lenz, Friedrich:** Staat und Marxismus. Stuttgart, Cotta. 1921. XXIV, pp. 175.

Lenz, Friedrich: Staat und Marxismus. 2. durchges. Aufl. Stuttgart, Cotta. VII, pp. 193.

* Grünbergs Archiv. Jg. 10. (1921). pp. 446—449 *(Hans Kelsen).*

* Sozialistische Monatshefte. 1921. pp. 463 ff. *(Conr. Schmidt.)*

* Oesterreichische Rundschau. Jg. 19 H. 11. (November 1923). pp. 1048—1051. *(Siegm. Rubinstein.)*

* Die Neue Zeit. Jg. 39. (1921). Bd. 2. № 19. pp. 441—445. *(Siegfried Marck.)*

554. **Lenz, Friedrich:** Staat und Marxismus. Tl. 2: Die deutsche Sozialdemokratie. Stuttgart, Cotta, 1924. VIII, 283 pp.

* Archiv für Politik und Geschichte. Jg. 2. (7). H. 4. (Mai 1924). pp. 452—456. *(J. P. Köhler—G. v. Below.)*

* Ibid. H. 5—6. (Juni-Juli 1924). pp. 603—616. *(Gustav Mayer:* Zur auswärtigen Politik von Demokratie u. Sozialdemokratie.)

* Ibid. H. 7. (August 1924). pp. 111—115. *(Friedrich Lenz:* Geschichte und Sozialdemokratie. Eine Erwiderung.)

* Zeitschrift f. Volkswirtsch. u. Sozialpolit. Wien, N. F. Bd. IV. H. 7—9. (1924). pp. 580—581. *(Jakob Baxa.)*

* Oesterreichische Rundschau:—Jg. 20. H. 6. (Juni 1924). pp. 488—495. *(Siegmund Rubinstein:* Sozialismus und deutsche Sozialdemokratie.)

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). p. 353.

* Die Gesellschaft.—Jg. 1. № 3. (Juni 1924). pp. 314—317. *(Dr. Siegfried Marck.)*

* Historische Vierteljahrsschrift.—Jg. 21 (29). H. 4. (15. April 1924). pp. 452—457. *(H. Wendorf.)*

555. **Loopuit, Jos.:** Staat en maatschappij.—In: De Socialistische Gids, 2. (1917). pp. 789—800; 884—897; 966—975.

556. **Martow, L.:** Diktatur oder Demokratie.—In: Sozialist. Jg. 6. H. 38/39. pp. 750—754; Jg. 6. H. 40. pp. 773—776: Jg. 6. H. 41. pp. 798—802.

557. **Marx, Karl, und Friedrich Engels über die Diktatur des Proletariats.** Nebst Ausführungen über die taktische Haltung der Kommunisten bei 1) einer Revolution, in der die «reine Demokratie» die Oberhand gewinnt, 2) der Proklamation der Diktatur des Proletariats. Zusammengestellt und mit einem Nachwort versehen von Ernst Drahn.—Berlin-Wilmersdorf, «Die Aktion». 1920. 39 pp.

558. **Mauthner, Wilhelm:** Der Bolschewismus.—Stuttgart, Kohlhammer, 1920. XII, 388 pp.

* Grünbergs Archiv.—Jg. 11. (1923). pp. 215—216. *(Hans Kelsen.)*

* Der Kampf.—Jg. 13. (1920). № 11. pp. 431—432. *(K. Hainz.)*

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 18. (1922). H. 1. pp. 246—247. *(Arthur Luther.)*

* Schmollers Jahrbuch.—Jg. 44. (1920). H. 1. pp. 29—79. *(Wilhelm Mauthner:* Bolschewismus u. Marxismus.)

559. **Pick, Käthe:** Der Staat im Kommunistischen Manifest.—In: Der Kampf.—Jg. 12. (1919). № 21. pp. 551—555.

560. **Pribram, Karl:** Deutscher Nationalismus und deutscher Sozialismus.—In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 49. (1922). H. 2. pp. 298—376.

561. **Ralea, Michel:** L'idée de Révolution dans, les doctrines socialistes. Etudes sur l'évolution de la tactique révolutionnaire. Préface de C. Bouglé. (Ribliothèque générale d'économie politique,v. 5.) Paris, M. Rivière, 1923. VI. 402 pp.—[pp. 268—319. K. Marx et F. Engels.]

562. **Rappoport, Charles:** Marx et la dictature du prolétariat.—In: La Revue Communiste. 1. Nr. 8 (1920). pp. 162—172.

563. **Rocker, Rudolf:** Die Wandlungen in der Staatsauffassung der Sozialdemokratie.—In: Die Internationale. Organ d. Int. Arb.-Ass. Jg. 1. № 4. (Januar 1925). pp. 1—12. [Вместе с тем критика № 390 и № 545.]

564. **Schlesinger, F.:** Gesellschaft und Staat in der Theorie des Marxismus. Dissertation an der Universität Heidelberg. 1923. [В печати не появилось.]

565. **Schmidt, Konrad:** [Рецензия на] Lenin: Staat und Revolution.—In: Schmollers Jahrbuch.—Jg. 47. (1919). H. 4. pp. 339.

566. **Stammer, Otto:** Der Staat bei K. Marx u. Fr. Engels, gesehen als philosophisch-soziologischer und politischer Staatsbegriff.—Leipzig, 1924. [Диссертация, напечатана на машинке.]

567. **Sturmfels, Wilhelm:** Arbeiterschaft und Staat. Leipzig, Hirschfeld, 1924. 89 pp. [pp. 30—51: учение марксизма о государстве.]

568. **Sultan, Herbert:** Gesellschaft und Staat bei K. Marx und Fr. Engels. Ein Beitrag zum Sozialisierungsproblem.—Jena, Fischer 1922. 128 pp.

* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik.—Bd. 119. F. 3. Bd. 64. (1922. Okt.). H. 4. pp. 345—348 (*Conrad Schmidt*).

569. **Thalheimer, August:** Ueber die Handhabung der materialistischen Dialektik durch Lenin in einigen Fragen der proletarischen Revolution.—In: Arbeiterliteratur.—I. № 1—2. (März-April 1924). pp. 15—35. [pp. 15—27: развитие идеи пролетарской диктатуры от Маркса до Ленина.]

* Arbeiter-Literatur. № 9. (September 1924). pp. 560—561. (*K. S.*).

570. **Wassermann, Heinrich:** Die Abwandlung der Marx'schen Staats- und Gesellschaftslehre in Bolschewismus. Dissertation, Freiburg. 1923. [На машинке; напечатано в сокращенном виде.]

XIV. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЯ

571. **Ablett, Noah:** An outline economics course.—In: The Plebs. Vol. 10. (1918). № 10. pp. 227—228; № 11. pp. 246—248.

572. **Albrecht, Gerh.:** Eugen Dührings Wertlehre. Nebst einem Exkurs zur Marxschen Wertlehre.—Jena, Fischer, 1914. III. 66 pp.

* Schmollers Jahrbuch.—Jg. 39. (1915). H. 2. pp. 447—448. (*Cl. Heiss*).

573. **Amantia, Agato:** Il fenomeno della conzentrazione capitalistico-industriale.—Palermo, Trimarchi, s. a. (1920?) 103 pp.

574. **B[eer], M[ax]:** Hodgskin and Marx.—In: The Labour Monthly.—Vol. 3. (Dezember 1922). pp. 378—380. [По поводу книги: Labour defended. By Thomas Hodgskin.—London, Labour Publishing Company. 1922. Первый раз напечатано анонимно «By a Labourer»,—в Лондоне, 1825.]

575. **Borchardt, Julian:** Die volkswirtschaftlichen Grundbegriffe nach der Lehre von Karl Marx. Berlin, «Räte-Bund». [1920]. (Räte-Lehrbücher. Bd. 4). 127 pp.

576. [**Borchardt, Julian**]: Was uns Marx über das Geld lehrt.—In: Lichtstrahlen.—Berlin.—Jg. 4. № 8. (Juni 1919). pp. 172—184.

577. **Bordiga, Amadeo:** I. La teoria del plusvalore di Carlo Marx base viva e vitale del comunismo.—II. La critica economica marxista e il sistema di dottrine del comunismo.—III. Il neorevisionismo del Graziadei ovvero il comunismo delle sesta giornate.—In: L'Ordine Nuovo. 3. Serie, A. I. (1924.) № 4—7.

cf.: **Graziadei, Antonio:** Le dottrine del Comunismo e la teoria del plusvalore.—ibid.: 3. Serie, A. II., 15. XI. 1924.

578. **Bortkiewicz, Ladislaus:** Zu den Grundrententheorien von Rodbertus und Marx. In: Grünbergs Archiv VIII, 1. (1919). pp. 248—329.

579. **Catterall, D.:** Karl Marx and the land question. [Речь, произнесенная на собрании в Henry George Club в Манчестере 8-го марта 1925 г.—Краткий отчет см. в: Manchester Guardian, 10. March 1925].

580. **Charasoff, G.:** Die Marxsche Preisformel. In: Die Aktion, Berlin 1918. pp. 395—404.

581. **Craik, W. W.:** Political economy. Outlines of a lecture course. In: The Plebs. Vol. 7. (1915). № 10. pp. 232—238; № 11. pp. 248—255; № 12. pp. 277—280.

582. **Damaschke, Adolf:** Marxismus und Bodenreform. Jena, Fischer, 1922. 24 pp.

583. **Degenfeld-Schonburg, Ferdinand, Graf v.:** Die Lohntheorien von Ad. Smith, Ricardo, J. St. Mill und Marx. München, Duncker u. Humblot, 1914 (Staats-und Sozialwissenschaftliche Forschungen. H. 173). VIII, 106 pp.

* Grünbergs Archiv. Jg. 6. (1916). pp. 342—344 (*H. Köppe*).

584. **Degenfeld-Schonburg, Ferdinand, Graf v.:** Die Motive des volkswirtschaftlichen Handels und der deutsche Marxismus. Tübingen, Mohr. 1920. XII, 232 pp.

585. **De Leon, Daniel:** Vulgar economy or a critical analyse of Marx analyzed. (Preface by Arnold P e t e r s e n) New-York National Exec. Com. Socialist Labor Party. 1914. 53 pp. [Составл. из ряда статей, напечатанных в Daily People от 8-го апреля до 29-го июня 1912.]

586. **Dick, Ernst:** Die zwei Sozialismen. Eine Absage an den sterbenden Marxismus. Erfurt u. Bern, Freiland - Freigeld. [1923]. 58 pp.

587. **Dietze:** Das Kapital. In: Natur und Gesellschaft. Jg. 2. pp. 84—88.

588. **Dietzel, Heinrich:** Vom Lehrwert der Wertlehre und vom Grundfehler der Marxschen Verteilungslehre. Leipzig, Deichert. 1921. 39 pp. [Сперва появилось в: Zeitschrift für Sozialwissenschaft. NF. 12. pp. 108—145.]

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 53. H. 3. (Oktober 1924). pp. 819—821. *(C. Landauer).*

589. **Dietzel, Walles:** Wie der Kapitalismus entstand. Ein Abriss der Entstehung und Wirkung des Kapitalismus und die Wege zu seiner Beseitigung. Magdeburg, Pfannkuch, 1923. 112 pp.

590. **Dobb, Maurice H.:** The importance of the labour value theory. In: The Plebs. Vol. 12. (1920). № 9. pp. 146—148.

591. **Dobb, Maurice H.:** Marx and Marshall. A study of the relation of bourgeois and working-class economic. In: The Plebs. Vol. 14. (1922). № 4. pp. 106—109.

592. **Eberstein, Fritz:** Die Organisation bei Karl Marx. Essen a. d. Ruhr, Baedeker. 1921 (Staatswissenschaftliche Beiträge. 7). XI, 80 pp.

593. **Eckstein, Gustav:** Kapitalismus und Sozialismus. Gespräche zur Einführung in die Grundbegriffe des wissenschaftlichen Sozialismus. Vorwort. v. K. K a u t s k y. Wien, Volksbuchhandlung. 1920, 120 pp.

* De Socialistische Gids, 5. (1920), pp. 1115. *(E. Boekmann).*

594. **Eckstein, Gustav:** Thomas Hodgskin als Theoretiker der politischen Oekonomie. (Разбир. книга: K o e p p, Das Verhältnis der Mehrwerttheorien von K. Marx und Th. Hodgskin, 1911.] In: Grünbergs Archiv. Jg. VI. (1916). pp. 286—308.

595. **Elgemann, J. A.:** De wijsgeerige grondslag der Marxistische Staatshuishoudkunde en hare waarde voor den tegenwoordigen tijd. Rotterdam, Nijgh & Van Ditmar. 1922. 340 pp.

596. **Emmet, W. H.:** The marxian economic Handbook and Glossary. London. G. Allen a. Unwin. 1925.

* The Daily Herald, London, April 22, 1925. (*T. A. J.*: Trying to bridge over the «Great Gulf» between Marxians and the rest.).

597. **Fischer, Paul:** Volkstümliche Einführung in das Marx-Studium. Durchgesehen und vervollständigt von Paul K a m p f f m e y e r. Stuttgart und Berlin, Dietz, 1922. 47 pp.

*Die Neue Zeit. Jg. 40. Bd. 2. (1922). p. 382. (*Heinrich Cunow*).

598. **«Führer» und Verführte.** Nachdenkliches für Marxisten. Erfurt, Freiland-Freigeld Verl., 1922. (1. FFF Abwehrschrift). 21 pp.

599. **Gerloff, Wilhelm:** Steuerwirtschaft und Sozialismus. [Глава II: Die Steuerlehre des Sozialismus. pp. 10—24. Ueber Marx, Engels und Lassalle.] Leipzig, Hirschfeld. 1922. [Оттиск из Grünbergs Archiv. Jg. 10 (2—3).] 58 pp.

* Zeitschrift für Volkswirtschaft und Sozialpolitik. N. F. Bd. 3. (1923). H. 1—3. pp. 193—194 (*Emanuel Hugo Vogel.*)

600. **Gottl-Ottlilienfeld, Friedrich v.:** Die wirtschaftliche Dimension. Eine Abrechnung mit der sterbenden Wertlehre. Jena, Fischer, 1923. XII, 288 pp.

* Wirtschaftsdienst.—1924. H. 22. (30. Mai). pp. 691—692. *(Sven Helander*: Kritik der Wertlehre.)

601. **Graziadei, Antonio:** La concezione del sopralavoro e la teoria del valore. Il sopralavoro come fenomeno di classe. Roma, 1925. 48 pp.

602. **Graziadei, Antonio:** Quantità e prezzi di equilibrio. Fra domanda ed offerto in condizioni di concurrenza di monopolio e di sindacato tra imprenditori [Roma] Athenaeum. 1918. XXI, 714 pp.

603. **Graziadei, Antonio:** Preis und Mehrpreis in der kapitalistischen Wirtschaft (Kritik der Marxschen Werttheorie). Uebersetzt v. Elisabeth Wiener. Berlin, Prager, 1923. XI, 193 pp.

* Die Gesellschaft, Jg. 2. № 4. (April 1925). pp. 381—386. (*Alfred Braunthal*).

604. **Graziadei, Antonio:** Il prezzo ed il sovraprezzo in rapporto ai consumatori ed ai lavoratori.—Roma, Soc. Anon. Poligrafica Italiana, 1925, 64 pp.

605. **Greiling, W.:** Marxismus und Sozialisierungstheorie. Berlin, Viva, 1923. VIII, 150 pp.

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). p. 349.

* Archiv f. Sozialwiss. u. Sozialpol. Bd. 53. H. 1. (Dezember 1924). pp. 265—266. *(Carl Landauer.)*

606. **Hamann, Anna:** Die Produktivkräfte u. Produktionsverhältnisse in d. Marxschen Sozialökonomie. — Dissertation, Freiburg i. B. 1922. 4°, X, 241 pp. [На машинке.]

607. **Hanisch, Georg:** Die Marxsche Mehrwerttheorie. Berlin, Putkammer u. Mühlbr., 1915. 54 pp.

608. **Hasbach, Marie:** William Thompson. Jena, Fischer. 1922. (Beiträge zur Geschichte der Nationalökonomie. Hrsg. v. K. Diehl. H. 3.) X, 228 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 51. (1923). H. 2. pp. 549—550. (*Paul Hirschmann.*)

609. **Heilmaier, Hermann:** Die Grundlagen der Mehrwerttheorie von Karl Marx.—Dissertation. Innsbruck 1922. [На машинке.] Folio, 93 pp.

610. **Heimann:** Mehrwert und Gemeinwirtschaft. Kritische und positive Beiträge zur Theorie des Sozialismus. Berlin, Engelmann. 1922. 204 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 51. (1923). H. 2. pp. 488 ss. *(Ludwig Mises:* Neue Beiträge zum Problem der sozialistischen Wirtschaftsrechnung.)

* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 121. F. 3. Bd. 66 (1923. Nov.). H. 5. p. 491. *(A. Hesse.)*

* Der Kampf. Jg. 16. (1923). № 3. pp. 117—119. *(Helene Bauer.)*

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). p. 350.

611. **Hinze, Edith.** (geb. Schönwasser): Die Behandlung der Malthusschen Bevölkerungslehre durch Karl Marx und seine Anhänger.—Dissertation. Jena, 1922. 40+103 pp. [На машинке.]

612. **Hohoff, Wilhelm:** Die Marxsche Werttheorie. In: Die Neue Zeit. Jg. 40. II (1922). № 9. pp. 212—214.

613. **Hyndmann, H. M.:** The economics of socialism. Marx made easy. [Новое издание, пересмотренное и значительно дополненное.] London, Grant Richards, 1922.—XVI, 286 pp.

614. **Joseph, H. W. B.:** The labour theory of value by Karl Marx. Oxford, University Press. 1923.

* Political Science Quarterly. Vol. 39. № 4 (December 1924). pp. 731—732.

* International Labour Review.—Vol. IX. № 4 (April 1924). p. 636.

* The American Economic Review.—Vol. XIV. № 2 (June 1924). p. 297. *(J. E. Le Rossignol.)*

615. **Kaliski, Julius:** Marx und die Wirtschaftspolitik [Обозрение.] In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 24. (1918). pp. 429—430.

616. **Kautsky, Benedikt:** Betrachtungen über die Profittheorie. In: Der Sozialist. Jg. 6. (1920). № 40. pp. 776—780.

617. **Kautsky, Benedikt:** Einige Bemerkungen über den Mechanismus der kapitalistischen Produktionsweise.—In: Der lebendige Marxismus. Festgabe für K. Kautsky. Jena 1924. pp. 101—120.

618. **Kautsky, Benedikt:** Der Mehrwert.—In: Der Betriebsrat.—Wien.—Jg. 2. № 7. (4. Juli 1922). pp. 118—120.

619. **Kautsky, Benedikt.** Wirtschafts-Probleme der Gegenwart. — Wien [Gewerkschaftskommission Deutschösterreichs], Kommissionsverlag der Wiener Volksbuchhandlung. 1923. 79 pp. [pp.5—55: Die Werttheorie. Der Mehrwert. Mehrwert u. Profit. Profitrate. Mehrwertstheorie u. Klassenkampf. Krisen etc.]

620. **Kerschagl, Richard:** Zur Kritik der Wertlehre. Beiträge zur Beurteilung ihrer Aufgabe im Rahmen der reinen Wirtschaftslehre. In: Zeitschrift für Volkswirtschaft und Sozialpolitik. N. F. Bd. III. H. 7—9. (1923). pp. 501—545.

621. **Khundadde, Michael:** Die Theorie des Marxismus und ihr Verhältnis zum Sozialisierungsproblem.—Dissertation. Freiburg i. Br., 1922. 4°, IV, 174 pp. [На машинке.]

622. **Kraft, Ernst:** Zur Theorie der gesellschaftlichen Durchschnittsprofitrate. In: Die Internationale. Jg. 4. (1922). № 22. pp. 500—506.

623. **Kühne, Otto:** Untersuchungen über die Wert- und Preisrechnung des Marxschen Systems. Eine dogmenkritische Auseinandersetzung mit L. v. Bortkiewicz. Greifswald, Bamberg. 1922. (Greifswalder Staatswissenschaftliche Abhandlungen. 14). 139 pp.

* Archiv für Sozialwiss. u. Sozialpol. Bd. 51. H. 1. (Juli 1923). pp. 260—264. *(L. v. Bortkiewitz.)*

* Ibid.: Bd. 53. H. 1. (Dezember 1924). pp. 249—259. *(Otto Kühne:* Entgegnung... *L. v. Bortkiewicz:* Erwiderung.)

624. **Küpper, Wilhelm:** Marx' Theorie von der ökonomischen Expropriation durch das Kapital und ihre Widerlegung durch Marx selbst. Dissertation. Köln 1921/22. [В сокращенном виде в: Wirtschafts-u. Sozialwiss. Fakultät d. Univ. Köln. H. 4. Promotionen im Wintersemester 1921—1922. pp. 103—104.]

625. **Kürzel, Wolfgang:** Die Marx'sche Wert- und Mehrwerttheorie der subjektiven Wertlehre gegenübergestellt. Dissertation. Erlangen, 1922. 4°, 256 pp. [На машинке.]

626. **Lederer, Emil:** Grundzüge der ökonomischen Theorie. Eine Einführung. Tübingen, Mohr. 1922. XI, 184 pp.

* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 122, Folge III. Bd. 67. H. 5

(September—Oktober 1924). pp. 675—676. *(Karl Muhs.)*

627. **Leichter, Otto:** Die Wirtschaftsrechnung in der sozialistischen Gesellschaft. Wien, Volksbuchhandlung, 1923. (Marx-Studien. Bd. 5. H. 1.) 111 pp.

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 51. (1923). H. 2. pp. 488 ss. *(Mises:* Neue Beiträge zum Problem der sozialistischen Wirtschaftsrechnung).

* Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.—Bd. 51. (1924). H. 3. pp. 844—846. *(K. Landauer.)*

* Frankfurter Zeitung, Literaturblatt 24. Oktober 1924. p. 2. *(Dr. M. Palyi.)*

628. **Leichter, Otto:** Zum Problem der geistigen Arbeit. In: Der Kampf. Jg. 12. (1919). № 38. pp. 826—832.

629. **Liebknecht, Karl:** Studien über die Bewegunsgesetze der gesellschaftlichen Entwicklung. (Aus dem wissenschaftlichen Nachlass hrsg. v. *Morris).* München, Wolff. 1922. 368 pp. [pp. 247—279: Grundzüge einer Marxkritik, впервые появилось в: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Bd. 46. (1918—19). pp. 605—635.] [Mit einer Einleitung v. Rudolf Manasse.]

* Archiv für Sozialwissenschaft u. Sozialpolitik. Bd. 50. (1923). H. 2. pp.486—489. *(Käthe Bauer-Mengelberg:* Die Liebknechtsche Marxkritik in ihrer Bedeutung für d. sozialökonomische Theorie.)

630. **Linder, Erik:** Marx' ställning till frihandeln. In: Tiden. 1919. pp. 23—28; 59—65.

631. **List, Werner:** Das Kapital bei Marx. — Dissertation. Münster 1922. 4°, 98 pp. [На машинке. В сокращенном виде на трех страницах. 1921.]

632. **Ludwig, E.:** Gold, Geld, Papier. Eine Entgegnung auf die Geldtheorie Vargas. In: Die Internationale. 6. (1922). pp. 329—338; 339—344; 370—380.

Cf.: Die Internationale. 6. (1922). pp. 144—151. *(E. Varga:* Zum Problem der Valutastabilisierung.)

633. **Lukas, Eduard:** Spekulation und Wirklichkeit im ökonomischen Marxismus. Eine Untersuchung zum Dogma der kapitalistischen Ausbeutung. Essen, Baedeker, 1922. XII, 100 pp.

* Die Internationale. Jg. 5. (1922). H. 7—8. *(Karl Korsch:* Allerhand Marxkritiker.)

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 1. (Januar 1924). p. 146.

634. **Luxemburg, Rosa:** Die Akkumulation des Kapitals oder was die Epigonen aus der Marxschen Theorie gemacht haben. Eine Antikritik. Leipzig, Franke [1920]. 140 pp. [Вследствие многочисленных опечаток из'ята из продажи]. 2. изд. ibid 1921.—120 pp.]

* Archiv f. Sozialwiss. u. Sozialpol., Bd. 39 (1915). pp. 256 — 261. [*Conrad Schmidts* Rezension über die Vorwärts-Ausgabe, 1913.]

* Die Internationale, 6. (1923). pp. 389—400; 432—443 *(S. Dwolajzki:* Zur Theorie des Marktes. *M. Schwartz:* Die Einwände des Gen. Dwolajzki.)

635. **Luxemburg, Rosa:** Einführung in die Nationalökonomie. Herausgegeben von Paul Levi. Berlin, E. Laub, 1925.

* Internationale Presse-Korrespondenz, Jg. 5. № 5. (Wochenausgabe, 31. Januar 1925.). p. 150. *(Dr. Hermann Duncker.)*

636. **Marckwald, Hans:** Vom Warenwert und vom wahren Wert. [Возражение Кунову по поводу его разбора книги: M. Beer: K. Marx.] In: Die Neue Zeit. Jg. 36. Bd. II. (1918). № 9. pp. 210—213.

* Die Neue Zeit, Jg. 36. Bd. II. (1918). № 9. pp. 213—216. *(H. Cunow.)*

637. **Marxismus gegen Freiwirtschaft.** Eine Auseinandersetzung. [Vorworte von Fritz Schwartz u. Helmut Haake. Artikel v. Fr. Schwartz. Antwort v. Robert Grimm u. Antwort v. Fr. Schwartz.] Erfurt u. Bern, Freiland-Frei-geld-Verlag. [1922]. 29 pp.

638. **Michels, Roberto:** La teoria di C. Marx sulla miseria crescente e le sue origini. Contributo alla storia delle economiche. Torino, Bocca, 1922. VIII, 244 pp.

* Revue internationale de sociologie. A. 30. № 3—4. [Mars-Avril 1922]. pp. 204—205. (*Gaston Bouthoul*).

639. **Mises, Ludwig:** Neue Beiträge zum Problem der sozialen Wirtschaft.—In: Archiv für Sozialwissenschaft.—(1923). pp. 497—500.

640. **Moeller, Hero:** Die Sozialökonomische Kategorie des Wertes. Wien, Deuticke, 1922. (Sonderabdruck aus: Zeitschrift für Volkswirtschaft und Sozialpolitik. NF. Bd. I.). 100 pp.

641. **Muhs, Karl:** Begriff und Funktion des Kapitals. Kritik und Versuch einer Neubegründung der Kapital - und Zinstheorie. Jena, Fischer, 1919. 104 pp.

* Schmollers Jahrbuch. Jg. 44. (1920). H. 4. pp. 274—277. *(L. v. Bortkiewicz.)*

642. **Nachimson, M.:** Die Weltwirtschaft vor und nach dem Kriege. Bd. 1. Die Weltwirtschaft vor dem Weltkriege.— Berlin, Laub, 1922. 211 pp.

643. **Newbold, J. T. Walton:** Marx and modern capitalism.—London, British Socialist Party. 1918. (Internat. Socialist Library. 8). 22 pp.

644. **Nicholson, Jos. Shield:** The revival of marxism. New York, Dutton, 1921. 145 pp.

645. **Odenbreit, B.** Die vergleichende Wirtschaftstheorie bei Karl Marx. Essen, Baedeker, 1919. (Staatswissenschaftliche Beiträge. 1). IX, 98 pp.

* Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 114. F. 3. Bd. 59. (1920. Jan.) pp. 449—450. *(P. Mombert).*

* Vierteljahrsschrift für Sozial und Wirtschaftsgeschichte. Bd. 15. (1919—1921). pp. 559 ss. *(G. v. Below.)*

646. **Oppenheimer, Franz:** Kapitalismus, Kommunismus, wissenschaftlicher Sozialismus. [Из содержания: Der wissenschaftliche Kommunismus, Die Marxsche Wertlehre, Die Marxsche Mehrwertlehre...] Berlin-Leipzig, Gruyter. 1919. VII, 226 pp.

647. **Petry, Franz:** Der soziale Inhalt der Marxistischen Werttheorie. [Mit einem kurzen biographischen Geleitwort von Karl Diehl.] Jena, Fischer, 1916. 70 pp.

* Grünbergs Archiv. Jg. 8. (1919). pp. 439—448. *(Rudolf Hilferding).*

* Sozialistische Monatshefte. Fg. 22. (1916). pp. 401—404. *(Conrad Schmidt).*

648. **Pollock, Fritz:** Zur Geldtheorie von Karl Marx. Dissertation, Frankfurt a M. 1923. [На машинке.]

649. **Preiser, Erich:** Das Wesen der Marxschen Krisentheorie.—In: Wirtsch ft und Gesellschaft. Festschrift für Franz Oppenheimer. Frankfurt 1924. pp. 249—274.

650. **Rappoport, Charles:** La théorie de la valeur de Karl Marx. In: La Revue Communiste. 2. № 13. (1921). pp. 3—12.

651. **Röpke, Wilhelm:** [Рецензия на:] R. Hilferding. Das Finanzkapital... 3. unv ränderte Auflage. Wien. Wiener Volksbuchhandlung. 1923.—In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 122 (III. Folge, Bd. 67.). H. 3 (Mai—Juni 1924). pp. 405—407.

652. **Rubinow, M.:** Marxens Prophezeiungen im Lichte der modernen Statistik. (Vorkriegsstatistik bis März 1914.) In: Grünbergs Archiv. VI. (1916).pp. 129—156.

653. **Sandler, Richard:** Marx'«bluff». Arbetsvärdeläran i belysning av ett Marxbrev. In: Tiden, Stockholm 1918, pp. 174—184.

654. **Schacherl, Michael:** Meine erste Rede vor Arbeitern. [23. November 1890, über die Marxsche Werttheorie].—In: Arbeiterzeitung, Wien. 1. Mai 1925.

655. **Schlesinger, Herbert:** Das Verhältnis von Produktion u. Distribution bei Marx und Engels. Dissertation, Frankfurt a/M. 1923. [На машинке.]

656. **Schmidt, Conrad:** Vom Begriff des Warenwerts. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 22. (1916). pp. 563—569.

657. **Schmidt, Conrad:** Zur Methode der theoretischen Nationalökonomie. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 21. (1915). pp. 492—502.

658. **Schoeler, Hermann:** Die Lohntheorie des Karl Marx. [Значительно дополненный оттиск из журнала: Der Unternehmer. Jg. 1920.]—Berlin, Staatspolitischer Verlag, 1920. 40 pp.

659. **Scott, J. W.:** Karl Marx on Value. London, Black., 1920. 54 pp.

* The Plebs. Vol. 12. (1920). № 9. pp. 140—141; № 11. pp. 199—201. *(Noah Ablett.)*

660. **Sieveking, Heinrich:** Der Gebrauchswert bei Marx. In: Schmollers Jahrbuch. XLVI. (1922.) 1. 1—34.

661. **Small, Albion W.:** The sociology of profits. [В статье анализ нападений Маркса на собственность в «Капитале»].—In: The American Journal od Sociology. Vol. 30. № 4. (January 1925). pp. 439.—461.

662. **Spann Othmar:** Die wissenschaftliche Ueberwindung des Marxismus. (Mitgliederversammlung der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände in Köln, 1922.) Charlottenburg, Offene Worte, 1922. pp. 16—32. [Кроме того появилось в Westmark 2. 6. pp. 458—468. и в Stahl und Eisen, 42. 21. pp. 816—822.]

663. **Spann, Othmar:** Tote und lebendige Wissenschaft. Zwei Abhandlungen und Auseinandersetzungen mit Liberalismus und Marxismus. Jena, Fischer. 1921. 57 pp.

* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 120. F. 3. Bd. 65. pp. 358—359. *(Herbert Schack.)*

664. **Spitz, Ph.:** Das Problem der allgemeinen Grundrente bei Ricardo, Rodbertus und Marx. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. F. 3. Bd. 51. pp. 492—524 und 593—629.

665. **Stampfer, Friedrich:** Der Nationalökonom der Arbeiterklasse. — In: Vorwärts.—5. Mai 1918.

666. **Staudinger, Franz:** Die Mehrwertlehre von Marx und ihre Bedeutung. In: Konsumgenossenschaftliche Rundschau. 1916. p. 391.

667. **Tmavy J.:** Základy Marxovy nauky hospodářske. [Přehled látky, přednesené v kommunistické škole pražské. — In: Kommunistická Revue, Praha. — R. I. (III.) (1924.], C. 2. pp. 44—51., C. 3. pp. 75—83. C. 4. pp. 121—125., C. 5. pp. 146—148., C. 6. pp. 187—189., C. 7. pp. 207—213., C. 8. pp. 247—252. C. 10. pp. 306—309.

668. **Tuercke, Hans-Joachim:** Marxismus und Gesell's Freiwirtschafslehre.—Dissertation, Halle, 1922. 4°, 71 pp. [На машинке. В сокращенном виде на семи страницах: Halle, Gebauer-Schwetschke, 1922.]

669. **Varga, Eugen:** Die allgemeinen Grundlagen der Agrarfrage.—In: Beiträge zur Agrarfrage. Bd. I. Hrsg. unter Redaktion von E. Varga, Hamburg, Hoym, 1924. pp. 5—58.

Cf.: **Miljutin, W.:** Agrarrevisionismus.—In: Internationale Pressekorrespondenz, Deutsche Wochenausgabe, Jg. 4., № 50. (13. Dezember 1924). pp. 1252—1254.

Varga, Eugen: Vorläufige Antwort an den Genossen Miljutin.—Ibid., Deutsche Wochenausg., Jg. 5., № 1. (3. Januar 1925). pp. 27—30.

* Die Internationale, Jg. 8. H. 1. (Januar 1925). pp. 41—47. (*Karl Korsch:* E. Vargas Beiträge zur Agrarfrage.— Die Theorie der Grundrente bei Varga und bei Marx.)

* Internationale Presse-Korrespondenz. Deutsche Ausgabe. Jg. 5. № 34. (Sondernummer, 12. März 1925). pp. 501—502. (*J. Sten:* Die Grundaufgaben der propagandistischen Arbeit.)

670. **Waentig, Heinrich:** Karl Marx als Sozialökonom. In: Die Glocke. Jg. 8. Bd. 2. (1923). № 51. pp. 1293—1298.

671. **Wiskeman, Otto:** Marx' Bodenrententheorie, Wiedergabe und Kritik.— Dissertation, Heidelberg, 1921, 4°. II, 51 pp. [На машинке. Выдержка в Jahrbuch d. Philosophischen Fakultät Heidelberg, 1920/21. Teil 3. pp. 87—89.]

XV. ЭНГЕЛЬС КАК ТЕОРЕТИК

672. **Adler, Max:** Engels als Denker. Zum 100. Geburtstag Engels'. Berlin, Freiheit. 1920. 79 pp.

* Der Bibliothekar, Leipzig. Jg. 12. pp. 1345 ff.

* Gewerbe-Archiv für das Deutsche Reich. Bd. 20. pp. 271 ss.

* Kommunismus, Wien. Jg. 2. (1921). H. 15/16. pp. 533—537. (*G. K.*)

* Der Kampf. Jg. 14. (1921). № 9. pp. 342—344. (*Mich. Schacherl.*)

673. **Ban, Erwin:** Friedrich Engels, der Theoretiker. 1820—1920. In: Kommunismus, Wien. Jg. 1. (1920). H. 45. pp. 1595—1605.

674. **Braunthal, Alfred:** Fr. Engels als Geschichtsphilosoph. In: Leipzige Volkszeitung. Jg. 27. № 248. 27. XI. 1920.

675. **Di Carlo, Eugenio:** La dialettica engelsiana.—In: Rivista di Filosofia, A. VIII. № 3. Maggio—Giugno 1916). 352—368.

676. **Jenssen, O.:** Engels und die Wissenschaft. In: Freiheit 1920. 28. November.

677. **Kautsky, Benedikt:** Fr. Engels als Nationalökonom. In: Leipziger Volkszeitung. Jg. 27. № 248. 27. XI. 1920.

678. **Mondolfo, Rodolfo:** Chiarimenti su la dialettica engelsiana.—Rivista di Filosofia. A. VIII. № 5. (Ott.—Dec. 1916). pp. 700—715.

679. **Mondolfo, Rodolfo:** Le materialisme historique d'après Frédéric Engels. Traduit de l'italien par le Dr. S. Jankelevitch. Paris, Giard et Brière, 1917. XXVII, 426 pp.

* Revue internationale de sociologie. A. 26. № 7—8. (Juillet—Août 1918). pp. 429—437. (*Gaston Richard.*)

680. **Pastore, Annibale:** Der kritische Kommunismus bei Fr. Engels. In: Grünbergs Archiv. Jg. V. (1915). pp. 163—168.

681. **Schmidt, Conrad:** Engels. [Обозрение]. In: Sozialistische Monatshefte. Jg. 26. (1920). pp. 155—159.

XVI. НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ИЗДАНИЯ СОЧИНЕНИЙ МАРКСА И ЭНГЕЛЬСА

682. **Marx, Karl:** Le Capital, traduit par J. Molitor, précédé d'une introduction à l'ensemble du marxisme, par Karl Kautsky. Paris, Schleicher, Costes. 1923—1924. Vol. 1—4; 304, 288, 276 et 292 pp. [Эти 4 тома содержат 1-й том «Капитала». Издание это составляет часть рассчитанного на 32 тома (из которых последние 2 тома будут содержать написанную *Ernest Longuet* биографию К. Маркса) «Collection des Oeuvres complètes de Marx».]

683. **Marx, Karl:** La genèse du capital.—Paris, Libraire de l'Humanité, 1924. 96 pp.—(Pages socialistes.) [Переиздание первой книги «Капитала».]

* Revue d'Histoire économique & sociale. A. 12 (1924).—p. 249 *(R. Picard).*

684. **Marx, Karl:** Histoire des doctrines économiques publiée par Karl Kautsky. Traduit par J. Molitor. T. 1—2. Depuis les origines de la théorie de la plus-value jusqu'à Adam Smith. T. 3—5. Ricardo.—Paris, A. Costes, 1924—25. XIX. 323; 220; 370; 320; 180 pp.

* Revue de l'Institut de Sociologie. Bruxelles. A. V. T. 1. № 3. (Novembre 1924). pp. 494—495. (*D. Warnotte*).

685. **Marx, C.:** Le origini della società borghese. Nuova traduz. italiana della sezione 8. del 1. volume del Capitale con note espositiva di C. Pierangeli. Città di Castello, Casa ed. «Il Solco». 1921. 120 pp.

686. **Borchardt, Julian:** Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie. Von Karl Marx. Gemeinverständliche Ausgabe. Besorgt von —. Berlin Schöneberg, Neuzeitlicher Buchverlag. 1919. X, 324 pp. 2. unv. Aufl.: Berlin, Lichterfelde, «Lichtstrahlen». 1920. X, 324 pp. 4. u. 5. durch ein Register verm. Aufl.: Berlin, Laub'sche Verlag. 1922. XVII, 336 pp.

687. **Borchardt, J.:** The People's Marx. London, Plebs Book Dept. 1921. (Reformers Bookshops.)

* The Plebs. Vol. 14. (1922). № 1. pp. 6—7. *(Mark Starr).*

688. **Marx:** Das Kapital. [Главы об истории хозяйства выйдут в дешевой и широко распространенной: Universal-Bibliothek. Leipzig, Reclam, под загл. Karl Marx. Das Kapital (Auswahl) Herausgegeben von Ernst Drahn.]

689. **Marx, Karl:** Osztályharcok Franciaországban 1848—tól 1850—ig. [Классовые войны во Франции] Irta: K.—Friedrich Engels bevezetésével és August Bebel elöszavával. Forditotta Bresztovszky Ede. Budapest. Népszava - Könyvkereskedés, 1924.

690. **Marx, Karl:** Der Bürgerkrieg in Frankreich (Vorrede von Franz Pfemfert)—Berlin-Wilmersdorf, «Die Aktion». 1919. 76 pp.

*Grünbergs Archiv. Jg. 9. (1920.) pp. 156—160. (*O. Jenssen*).

691. **Marx, Karl:** Der Bürgerkrieg in Frankreich. Mit einem Vorwort und Anmerkungen von Heinrich Laufenberg.—Hamburg, Hoym. s. a. 98 pp.

692. **Marx, Karl:** Polgárháború Franciaországban. [Гражданская война во Франции.] A Nemzetközi Munkásszövetség kormányzótanácsának üzenete. Fr. Engels elöszavával, forditotta Szabados Sándor. Elöszót irta Révai József.—Wien, Arbeiterbuchhandlung. 1921. 59 pp.

693. **Marx und Engels:** Reichsgründung und Commune. Die Ereignisse von 1870—1871 in Schriften von Fr. Engels und K. Marx. Mit Einleitungen und Anmerkungen von A. Conrady.—Berlin, Vorwärts, 1920. (Sozialistische Neudrucke 7.) 391 pp.

* Die Glocke. Jg. 6. H. 8. (22 Mai 1920). pp. 223—224. *(Arno H. Stern).*

694. **Marx, Karl:** Der Bürgerkrieg in Frankreich. Mit Einleitung und Anmerkungen von A. Conrady.—Berlin, Vorwärts. 1920. 157 pp. [Отдельный оттиск из предыдущего.]

*Die Neue Zeit.—Jg. 38. Bd. 2. (1920). № 9. pp. 210—213. *(Karl Korn)*

*Grünbergs Archiv.—Jg. 9. p. 160. *(O. Jenssen)*

*Der Bibliothekar.—Jg. 11. p. 1267.

695. **Marx, Karl:** Die Inauguraladresse der Internationalen Arbeiter - Association. Uebersetzt von Luise Kautsky. Hrsg., eingeleitet und kommentiert von Karl Kautsky.—Berlin, Vorwärts, 1922. 48 pp.

*Die Neue Zeit.—Jg. 40. Bd. 2. (1922). № 16. pp. 381—382. (*H. Cunow.*)

* Arbeiter-Literatur. Sonderheft: Die Erste Internationale.—Herbst 1924. pp. 24—31. *(Otto Lang).*

696. **Marks, Karol:** Pisma niewydane. 1. Listy Marksa do Kugelmana. 2. Przyczynek do krytyki socjaldemokratycznego programu partyjnego.—Przełozył, wstępem i uwagami zaopatzył Prof. Dr. Henryk Grossman. Warszawa, «Książka», 1923.—XVII, 126 pp.—[Письма к Kugelmann'y. — Критика Готской программы.—С введением (об истории социализма в Польше за последние 40 лет) и примечаниями.]

697. **Marx, Karl:** Zur Kritik des sozialdemokratischen Programms von Gotha. (Der «Gothaer Programmbrief».)Mit erläuternden Anmerkungen. Hrsg. und mit einem Vorwort versehen von Karl Kreibich.—Reichenberg, Runge, 1920. 35 pp.

698. **Marx, Karl:** Randglossen zum Programm der Deutschen Arbeiterpartei. Mit einer ausführlichen Einleitung und sechs Anhängen herausgegeben von Karl Korsch.—Berlin, Viva, 1922. 55 pp.

* Internationale Presse-Korrespondenz, 2. (1922). № 83, p. 638. (*H. Duncker.*)

699. **Marx, Karl:** Lohnarbeit und Kapital. Zur Judenfrage und andere Schriften aus der Frühzeit. Eingeleitet v. Ernst Drahn.—Leipzig, Reclam, 1919. (Bücher für staatsbürgerliche Bildung. Reclams Universalbibliothek. № 6065—6069). 124 pp.

* Der Kampf.—Jg. 13. (1920).—H. 3. p. 115. *(Anna Frey).*

* Blätter für Fortbildung des Lehrers.—Jg. 13. p. 664.

Zeitschrift für die Reform der höheren Schulen.—Bd. 80.

700. **Marx, Karl:** Zur Judenfrage. Hrsg. und eingeleitet v. Stefan Grossmann.—Berlin, Rohwolt, 1919. (Umsturz und Aufbau 4). 49 pp.

* Der Jude,Wien.—Jg. 5 p. 425.*(E. Cohn.)*

* Allgemeine Zeitung des Judentums.—Bd. 81. p. 191. *(Scherbel.)*

701. **Marx, Karl:** Briefe an Kugelmann. Mit einer Einleitung von. N. Lenin.—Berlin, Viva [1923].

702. **Marx, Karl u. Fr. Engels.** Marx oder Bakunin? Demokratie oder Diktatur? Zeitgemässe Neuausgabe der Berichte an die sozialistische Internationale über Michael Bakunin von Karl Marx und Friedrich Engels. («Die Allianz der sozialistischen Demokratie und die Internationale Arbeiterassoziation»). Mit einem Geleitwort und Erläuterungen von Wilhelm Blos.—Stuttgart, Volksverlag für Wirtschaft und Verkehr. 1920. 96 pp.

* Die Neue Zeit.—Jg. 38. Bd. 2. (1920). № 17. pp. 405—406. *(H. Cunow.)*

* Der Bibliothekar, Leipzig.—Jg. 13. pp. 1360 ff. *(W. Eggert.)*

* Weltwirtschaftliches Archiv.—Bd. 20. H. 2. (April 1924). pp. 269—270. *(Tönnies:* Neuere soziologische Literatur.)

* Arbeiter-Literatur. Sonderheft: Die erste Internationale. — Herbst 1924. pp. 31—39. *(Arno Brede.)*

703. **Engels, Friedrich:** Po und Rhein. Savoyen, Nizza und der Rhein. Zwei Ab-

handlungen. Hrsg. v. Eduard Bernstein. — Stuttgart, Dietz, 1915. (Kleine Bibliothek 32.). XII, 52 und 47 pp.

* Die Neue Zeit.—Jg. 33. Bd. 2. (1915). № 5. pp. 157.

704. **Engels, Friedrich:** Kommunismus und Bakunismus. Die Bakunisten an der Arbeit—3. Neudruck mit einer Einleitung von Franz Diederich.—Berlin, Vorwärts, 19—34 pp.

XVII. ИЗДАНИЯ «КОММУНИСТИЧЕСКОГО МАНИФЕСТА»

ПО-НЕМЕЦКИ

705. **Das Kommunistische Manifest.**— 8. autorisierte Ausgabe. Mit Vorreden von K. Marx und Fr. Engels und einem Vorwort v. K. Kautsky.—Berlin, Vorwärts, 1917. 56 pp.

706. То же: 1918.

707. То же: 1920.

708. **Das Kommunistische Manifest.** Mit Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels. Vorwort v. Max Adler.—Wien, Volksbuchhandlung, 1919. (Sozialistische Bücherei. H. 6.), 35 pp.

709. **Das Kommunistische Manifest.** Mit Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels. Vorwort v. Max Adler.—Berlin, Freiheit. [1919]. 48 pp.

710. **Das Kommunistische Manifest.** Mit Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels. Einleitung v. Max Adler. 2. vermehrte Auflage: Wien, Volksbuchhandlung, 1921. 36 pp.

711. **Das Kommunistische Manifest.** Mit Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels. Einleitung v. Max Adler. 2. vermehrte Auflage. Wien, Volksbuchhandlung, 1921. (Sozialistische Bücherei. H. 6.). 36 pp.

712. **Das Kommunistische Manifest** mit den Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels. Mit einleitendem Vorwort und ausführlichem Namen-und Fremdwörterverzeichnis hrsg. v. Dr. Hermann Duncker.— Leipzig, Franke, 1920. 51 pp.

713. **Das Kommunistische Manifest** mit den Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels sowie Materialien zur Geschichte des Bundes der Kommunisten. Mit Vorwort und Fremdwörterverzeichnis hrsg. v. Dr. Hermann Duncker.— Berlin, Viva, 1923. (Elementarbücher des Kommunismus. Bd. 1.). 71 pp.

714. **Das Kommunistische Manifest** mit den Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels und einer Einleitung v. Rosa Luxemburg. — Wien, Arbeiter-Buchhandlung. 1921. 80 pp.

715. **Das Kommunistische Manifest.** Mit Vorreden v. K. Marx und Fr. Engels.— Berlin-Wilmersdorf, Die Aktion, 1919. (Politische Aktions-Bibliothek, hrsg. v. Franz Pfemfert, Werk, 5.) 32 pp.

716. **Das Kommunistische Manifest.** [Vorzugs-Ausgabe für den Anzengruber-Verlag Brüder Suschitzky in Wien-Leipzig zum 100. Geburtstag (5. Mai 1918,) Karl Marx', im April neunzehnhundertzehn.] 4°, 65 pp.

717. **Das Kommunistische Manifest.**— Das Erfurter Programm.—Das Revolutions-Programm der U. S. P. D. — Das Programm der K. P. D. (Spartakusbund).— Die Organisations-Statute der Deutschen Sozialistischen Parteien. — Berlin, Gesellschaft und Erziehung. 1919. (Revolutions-Bibliothek. Nr. 3.) 55 pp.

718. **Manifest der kommunistischen Partei.** [Только глава I:] Bourgeois und Proletarier. In: Karl Marx: Lohnarbeit und Kapital. Zur Judenfrage und andere Schriften aus der Frühzeit. Ausgewählt u. eingeleitet von Ernst Drahn. Leipzig, Reclam. [1924.] (Bücher für staatsbürgerliche Bildung. Reclams Universal-Bibliothek. № 6068—6069.) pp. 103—121.

719. **Ausgewählte Lesestücke zum Studium der politischen Oekonomie,** hrsg. v. Karl Diehl u. Paul Mombert.—Karlsruhe, Braun, Bd. 12. [pp. 89—125: Marx und Engels: Das Kommunistische Manifest.]

720. **Grundlagen und Kritik des Sozialismus.** Bearbeitet von Werner Sombart 2. Bde.—Berlin, Askanischer Verlag, 1919. (Anthologie der Wissenschaften. Hrg. von Fr. Ramhorst.) [Bd 2. pp. 127—159: Marx: Das Kommunistische Manifest.]

721. **Die deutschen Parteiprogramme** vom Erwachen des politischen Lebens in Deutschland bis zur Gegenwart [herausg.] von Dr. Felix Salomon. (Quellensammlung zur deutschen Geschichte, hrsg. v. E. Brandenburg u. G. Seeliger.) H. 1. Bis zur Reichsgründung 1845—1871. 3. Auflage. Leipzig, Teubner, 1924. pp. 7—42: Das Kommunistische Manifest. Februar 1848.

ПО-АНГЛИЙСКИ

722. **Manifesto of the Communist Party.** By K. Marx a. Fr. Engels. Translated from the original for the Socialist Labour Party by Lily G. Aitken a. Frank C. Budgen. Glasgow, Socialist Labour Party. [1919] 29 pp. [Reprint].

723. **Manifesto of the Communist Party.** By K. Marx a. Fr. Engels. — Authorized engl. translation: edited and annotated by Fr. Engels.—Chicago. Kerr. [1919] 58 pp.

ПО-ИТАЛЬЯНСКИ

724. **Marx Carlo ed Engels Federico:** Il manifesto del partito communista, con un nuovo proemio al lettore italiano

di Federico Engels. 3-a edizione. Milano, soc. ed. Avanti! 1914. 32 pp.

ПО-ШВЕДСКИ

725. **Kommunistiska Manifestet.** Med företal av Karl Marx och Friedrich Engels. Oversättning efter attonde autoriserade tyska upplagan av Zeth Höglund.—Stockholm, Frams, 1919. 70 pp.

ПО-НОРВЕЖСКИ

726. **Det Kommunistiske Manifest.** Med fortaler av Karl Marx og Friedrich Engels og et forord av Karl Kautsky. Oversat efter 8. autoris. tyske utgave ved Olav Kringen.—Kristiania, Det Norske Arbeiderpartis Forlag. 1918. 75 pp.

727. **Det Kommunistiske Manifest.** Med fortaler av Karl Marx og Friedrich Engels og et forord av Edv. Bull. Oversat fra tysk ved Valbors-Sonstevold.—Kristiania, Der Norske Arbeiderpartis Forlag. [1919]. 68 pp.

728. **Det Kommunistiske Manifestet.** Med foretaler av Karl Marx og Friedrich Engels og et forord av Edv. Bull.—Kristiania, Det Norske Arbeiderpartis Forlag. [1921]. 67 pp.

ПО-ГОЛЛАНДСКИ

729. **Het communistisch Manifest,** van Karl Marx en Friedrich Engels. Vertaald door H. Gorter. — Vierde hollandsche uitgave. — Amsterdam, Brochurenhandel S. D. A. P., s. a.—X, 34 pp.

730. **Het Kommunistisch Manifest** en de inleidingen van Marx en Engels met de voorrede van Kautsky. Vertaald door P. Bol. Uitgave van de N.V. Ontwikkeling, Amsterdam, 1917.

ПО-ВЕНГЕРСКИ

731. **Marx Károly és Engels Frigyes:** Kommunista kiáltvány. Forditotta: Kun Béla.—Moszkva, O. K. P. (bols.) magyar csoportja. 1918. (Kommunista könyvtár 4-szám.)—V, 22 pp.

732. **Marx Karoly és Engels Frigyes:** A kommunista kiáltvány. Forditotta: Kun Béla. II. Oroszországi kiadás.—Moszkva, O. K. P. magyar csoportja. 1920. (Kommunista könyvtár 12.) 53 pp.

733. **Marx és Engels:** A kommunista kialtvány. Forditotta Szabados Sándor. Budapest, Népszava. [1919]. (Munkáskönyvtár 10.) 67 pp.

734. **Karl Marx és Friedrich Engels:** A Kommunista Kiáltvány. Forditotta Szabados Sándor. [Rudas László elöszavával]—Wien, Arbeiterbuchhandlung. 1920. (A «Proletár» könyvtára.) 45 pp.

735. **Marx és Engels:** A kommunista kiáltvány. Forditotta Szabados Sándor. *Rjazanov D.* bevezetése és magyarázatai. Forditotta: Hajdu Pál. [С предисловием Бела Куна] Berlin, Viva 1923. Munka és Tudás könyvtára 3.) 159 pp.

ПО-ЧЕШСКИ

736. **Komunistický manifest.** S předmluvami Karla Marxe a Bedřicha Engelse a úvodem Karla Kautského.—Praha, Ceskoslov. demokr. strany dělnické.

737. **Kommunistický Manifest.** Dle šestého autorisovaného německeho vydani. S předmluvami Karla Marxe i Bedřicha Engelse.—Moskva, Ceskoslovensk. Ústředn. Bureau Agitace a Propagandy pri R. K. S. (bols), 30 pp.

ПО-ПОЛЬСКИ

738. **K. Marx i Fr. Engels:** Manifest Komunistyczny. (Manifest Partji Komunistycznej).—Petrograd, «Promien». 1917. (Bibljoteczka «Promien» Nr 2.), 39 pp.

ПО-ПОРТУГАЛЬСКИ

739. **Karl Marx e Friedrich Engels:** Manifesto Communista. Traduzido da edicâo franceza de Laura Lafargue (filha de Marx). Revista por Engels. Porto Alegre (Sud-Brasil). 1924. 40 pp.

НА ЭСПЕРАНТО

740. **Karl Marx kaj Friedrich Engels:** La Kommunista Manifesto. Esperantigis Dr. Emil Pfeiffer. (Sennacieca Asocio Tutmonda.) Düsseldorf, Eldona Fallo Kooperativa, 1924. 48 pp.

ОБ ИНСТИТУТЕ К. МАРКСА И Ф. ЭНГЕЛЬСА

I. ОБ ИНСТИТУТЕ В ЦЕЛОМ

741. **Adler, Friedrich:** Referat am Parteitag der Sozialdemokratischen Arbeiterpartei Deutschösterreichs über die Auflösung des Reichsarbeiterrates.—In: Arbeiter-Zeitung, Wien. Jg. 36. № 305. (5. Nov. 1924.)

742. **Die Akademie für Sozialwissenschaften.**—In: Die Rote Fahne, Wien, 15. Aug. 1922.

743. **Balabanoff, Angelica:** Il marxismo italiano... in Russia. In: Avanti, Milano, Mərt 1924.

744. **Czóbel, Ernst:** Ueber das Marx-Engels-Institut in Moskau.—In: Das neue Russland, Berlin-Pankow. Jg. 2. Heft 1—2. (Jan.-Febr. 1925.) pp. 19—21.

745. **Drahn, Ernst:** Ein Weltmuseum des Marxismus. In: Das Neue Russland, Berlin-Pankow. [Jg. 1.] Doppelheft 5—6. (Sept.—Okt. 1924.) 7. pp. 30—31.

746. **Fogarasi, A[dalbert]:** Sowjet-Russland—eine Stätte der marxistischen Forschung.—In: Die Internationale, Berlin. Jg 7., Heft 13. (1. Juli 1924). pp. 440—441.

747. **Institut Karla Marksa i Fridricha Engelsa.** In: Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Berlin, 1925. pp. 941.

748. **Kosti:** K. Marxin ja Fr. Engelsin Instituutti Moskovassa. In: Esitaistelijan Muistolle. Helsinki, Nuori Työlainen, 1923. pp. 41—48.

749. **Mácza, János:** «Marx-Engels-Insztitut» Moszkvában. In: Munkás (Proletár), Košice. Jg. 14. № 23. (23. Febr. 1923): [напечатано также в:] Új Elöre, New-York, 6. März. 1923.

750. **The Marx and Engels Institute at Moscow.** In: The Communist Review, London. Vol. V. № 5. (Sept. 1924.) p. 251.

751. **Das Marx-Engels-Institut in Moskau.** Nach einer russischen Publikation des D. Rjasanow. In: R. L. Prager's Bibliographie d. Rechts- und Staatswissenschaften, Berlin, Jg. 1924. № 9. (31. Dez.), pp. 188—193.

752. **Das Marx-Engels-Institut in Moskau.** [С тремя фотографиями]. In: Der Rote Stern, Berlin. Jg. 1. № 5. (5 Aug. 1924.)

753. **Das Moskauer Marx-Engels-Institut.** In: Sichel und Hammer, Berlin, Jg. IV. № 2 (Dez. 1924.)

754. **Sch[ulz], W[illy]:** Im Marx-Engels-Institut in Moskau. In: Die Junge Garde. Berlin, Jg. 5. № 10. (15. Febr. 1923.)

755. **Schotthöfer, Fritz:** Die Tempel des Marxismus. In: Schotthöfer, Fritz: Sowjet-Russland im Umbau. Frankfurt a/M., Frankfurter Sozietäts-Druckerei [1922.], pp. 169—171. [Появилось сначала под заглавием: «Die Sozialistische Akademie und das Institut Marx-Engels» в:] Frankfurter Zeitung, Frankfurt a/M. Jg. 1921. № 968. (30 Dez.).

756. **Die Tätigkeit des Marx-Engels-Institutes.** — In: Internationale Presse-Korrespondenz, Wien. Deutsche Wochenausg. Jg. 5. № 3. (17. Jan. 1925.) pp. 83.

757. **Ueber das Karl Marx- und Friedrich Engels-Institut.** Beschluss des Z. E. K. und des Sowjets der Volkskomissare der Union der S. S. R. vom 9. Februar, 1924.—In: Die Internationale, Berlin. Jg. 7. Heft 19/20. (1. Okt. 1924.) p. 616.

758. **Ueber das Marx-Engels Institut in Moskau.** In: Internationale Presse-Korrespondenz, Wien. Deutsche Wochenausg. Jg. 4. № 31. (2. Aug. 1924.] pp. 680—681. [Выдержки были напечатаны на французском языке в:] La Correspondance Internationale, Vienne, A. 4. № 42. (4 Juillet 1924.) p. 436; [и на английском в:] International Press Correspondence. Vienna, Vol. 4. № 53. (31-st July 1924.) pp. 557.

II. ОБ ИЗДАНИЯХ ИНСТИТУТА К. МАРКСА И Ф. ЭНГЕЛЬСА

1. ОБЩИЕ ОЧЕРКИ

759. **Rjasanow, D.:** Neueste Angaben über d. liter. Nachlass von Marx. u. Engels.—s. l. 1923.—14 pp. [Напечатанный на машинке перевод доклада в Социал. Акад. в Москве. Предлагается книжным магазином Прагера в Берлине см. Antiquariatskatalog № 215. hrsg. v. R. L. Prager].

760. **Rjasanow, D.:** Ueber den literarischen Nachlass von Marx und Engels. In: Internationale Presse-Korrespondenz.

Wien, Jg. 3. Wochenausgabe № 49. (29. Dez. 1923.) pp. 1152.

761. **Rjasanow, D.:** Ueber neue Manuskripte von K. Marx und F. Engels. [Сообщение, сделанное на XIII с'езде Р. К. П.] In: Arbeiter-Literatur, Wien. № 9. (Sept. 1924.) a pp. 534—538.

762. **Rjasanow:** Referat über die Neuausgabe der Werke von Marx und Engels [На V конгрессе Коминтерна]. In: Internationale Presse-Korrespondenz, Wien Deutsche Ausg. Jg. 4. Sonder-№ 102. (6 Aug. 1924.) p. 1305 [По-французски в:] La Correspondance Internationale, Vienne. A. 4. № 56. (12 Août, 1924.) p. 592; [по-английски в:] International Press Correspondence, Vienna, Vol. 4. Special № 57. (12—th August 1924.) pp. 601.

763. **Resolution** über Veröffentlichungen des Marx-Engels-Instituts [Принято на V конгрессе Коминтерна]. In: Internationale Presse-Korrespondenz, Wien. Deutsche Ausg. Jg. 4. Sonder-№ 125. (25. Sept. 1924.) pp. 1670 [по-французски в:] La Correspondance Internationale. Vienne A. 4. № 64. (10. Sept. 1924.) pp. 689; [по-английски в:] International Press Correspondence, Vienna, Vol. 4. Special-№ 64. (5. Sept. 1924.) pp. 695; [в выдержках в:] Die Internationale, Berlin. Jg. 7. Heft 19/20. (1. Okt. 1924.) pp. 616.

764. **Herzog, Wilhelm:** Offene kleine Anfrage.—In: Arbeiter-Literatur, Wien, № 10. (Okt. 1924.) pp. 749.

765. **Drahn, Ernst:** Neuentdeckte Schriften von Karl Marx und Friedrich Engels. Nach russischen Quellen.—In: Jahrbrücher für Nationalökonomie und Statistik, Jena. Bd. 122. (III. Folge, Bd. 67.) Heft 6. (Nov.—Dez. 1924.) pp. 809—812.

766. **Rjasanow, D.:** Die Vorbereitung der Marx-Engels-Ausgabe. [Сообщение директора Института К. Маркса и Ф. Энгельса пленуму Исполкома Коминтерна]. In: Internationale Presse-Korrespondenz, Wien. Deutsche Wochenausgabe, Jg. 5. № 18. (2 Mai 1925.) pp. 511—512.

2. ОБ ОТДЕЛЬНЫХ ИЗДАНИЯХ

766а. **Маркс К. и Энгельс Ф.:** Коммунистический Манифест. С введением и примечаниями Д. Рязанова. Москва, Госиздат 1923.

* Internationale Presse Korrespondenz. Berlin. Jg. 3. № 24. (5. Febr. 1923.) pp. 186.

766б. **Ламеттри:** Избранные сочинения. Перевод с французского с предисловием А. Деборина.—Москва, Гиз., 1925 г. (Библиотека материализма, под общей редакцией А. Деборина и Д. Рязанова.) LI, 371 pp.

* Die Kommunistische Internationale. Jg. 6, H. 5 (Mai 1925, erschienen Anfang Juni), pp. 605—608. *(M. J. Lonski.)*

766в. **«Архив К. Маркса и Ф. Энгельса».** Под редакцией Д. Рязанова. Книга I. Москва, Госиздат 1924; [особенно напечатанная в этой книге первая часть «Немецкой идеологии».]

* Arbeiter-Literatur, Wien. № 9. (Sept. 1924.) pp. 567. (*Troizki, A.*: Neues aus dem Nachlass von Marx und Engels).

* The Communist International, London. № 8. New Series. (Febr. 1925.)

* Die Gesellschaft, Berlin. Jg. 2. № 5. (Mai 1925.) pp. 434—447. (*Friedberg Arthur:* Der wiederbelebte Marx und der lebendige Marxismus).

* Internationale Presse-Korrespondenz, Wien, Jg. 4. Deutsche Wochenausgabe № 44. (31. Okt. 1924.) pp. 1063—1065. *Frölich, Paul:* Das gefälschte Engels-Vorwort; [также в:] Rote Fahne, Berlin, Jg. 7., № 153. (9. Nov. 1924.) [под заглавием:] «Die Verfälschung des Marxismus durch die deutsche Sozialdemokratie»).

* Der Kampf, Wien. Jg. XVIII. Heft 2. (Febr. 1925.) pp. 72—73. (*Gurland, Arkadij:* Marxforschung).

* The Plebs. London, Vol. XVII. № 4. (Apr. 1925.) pp. 164. (Marx and Philosophy.)

* Tiden, Stockholm. Jg. XVI. № 8. (Dec. 1924.) pp. 498—500. (*Olberg, Paul:* Okända avhandlingar och brev av Karl Marx och Friedrich Engels.)

* Unter dem Banner des Marxismus. Berlin, Jg. 1. Heft 1. (März 1925.) pp. 190—199.

ЛАССАЛЬ

767. **Adler, Friedrich:** Lassalles Weg zum Sozialismus.—In: Der Kampf. Jg. 14. (1921). № 9. pp. 307—315.

768. **Adler, Max:** Ferdinand Lassalles 50. Todestag.—In: Der Kampf. Jg. 7. (1914). № 11/12. pp. 482—486.

769. **Altmann, Josef:** Antiquariat, Berlin: Auktionskatalog № 25. Autographen, Mai 1923. pp. 18—19. № 128—135: *8 Lassalle-Autographen.* [Конспекты и цитаты].

770. **Baron, S.:** Die politische Theorie F. Lassalle's.—Leipzig, Hirschfeld, 1923. (Beihefte zu Grünbergs Archiv. H. 2.) V, 122 pp.

* Frankfurter Zeitung, Literaturblatt. № 11 (23. Mai 1924). *(Gustav Mayer.)*

* Mitteilungen aus der historischen Literatur. N. Folge. Bd. 12. (Der ganzen Reihe Bd. 52.) H. 1—4. 1924. p. 120. *(Rich. Neumann.)*

771. **Bernstein, Eduard:** Ferdinand Lassalle. Eine Würdigung des Lehrers und Kämpfers.—Berlin, Cassirer, 1919. 307 pp.

772. **Bernstein, Eduard:** Ferdinand Lassalle über seinen Bastiat-Schulze. Eine Erinnerung zu seinem 50. Todestage.—In: Neue Zeit.—Jg. 32. Bd. 2. (1914). № 19. pp. 846—854.

773. **Bernstein, Eduard:** Ferdinand Lassalle und seine Bedeutung für die Arbeiterklasse. Eine Denkschrift zu seinem 50. Todestage. 2. durchgesehene Auflage..— Berlin, Vorwärts, 1919. 139 pp.

774. **Bernstein, Eduard:** Lassalle und der Sozialismus. Ausgewählt und eingeleitet v —. Berlin, Cassirer, 1919. (Wege zum Sozialismus. 1.) 76 pp.

775. **Bernstein, Eduard:** Wie Fichte und Lassalle national waren.—In: Grünbergs Archiv. Jg. V. (1915). pp. 143—162.

776. **Bruchstücke aus Forschungen über Marx, Engels, Lassalle.** Mitgeteilt von Ernst Drahn.—In: Marx, Engels, Lassalle. 2. Teil. Antiquariatskatalog № 216, hrsg. v. R. L. Prager, Verlagsbuchhandlung. Berlin 1924.—3. *F. Lassalle:* Zirkular an sämmtliche Bevollmächtigte des Allgemeinen Deutschen Arbeitervereins. pp. 71—74.

777. **Brügel, Ludwig:** Lassalle-Feiern in Wien. —In: Der Sozialdemokrat. Wien. Jg. 6. № 8. (August 1924). pp. 5—7.

778. **Cohn, Willy:** Ein Lebensbild F. Lassalles. Der Jugend erzählt.—Stuttgart, Dietz, 1921. 68 pp.

* Die Neue Zeit, Jg. 39. Bd. 2. (1921), № 15. p. 360. *(Maria Schipfmann).*

779. **Cunow, Heinrich:** Ferdinand Lassalle und Heinrich Heine.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 39. Bd. 2. (1921). № 10. pp. 221—229.

780. **Drahn, Ernst:** Ein Brief der Gräfin Hatzfeldt an Moses Hess. [18. November 1864].—In: Die Glocke, Jg. 2, H. 8. (20. Mai 1916). pp. 302—304.

781. **Grossmann, Stefan:** Ferdinand Lassalle.—Berlin, Ullstein. 1919. 261 pp.

782. **Haenisch, Konrad:** Lassalle. Mensch und Politiker. — Berlin, Schneider, 1923. 148 pp.

783. **Haenisch, Konrad:** Ferdinand Lassalle.—In: Kämpfer. Grosses Menschentum aller Zeiten. Hrsg. v. H. v. Arnim.— Bd. III 1923. pp. 255—272.

784. **Horn, Robert:** Eine Erinnerung an Ferdinand Lassalle.—In: Die Neue Zeit.— Jg. 40. Bd 2. (1922) № 12. pp. 281—285.

785. **Kampffmeyer, Paul:** Die Grundgedanken des Lassalleanismus.—In: Die Befreiung der Menschheit. Hrsg. v. Ign. Jeżower. Leipzig, Bong, 1921. Teil 11. pp. 55—60.

786. **Kautsky, Karl:** Lassalle und die Gräfin Hatzfeldt.—In: Die Gesellschaft. Jg. 1. № 4 (Juli 1924). pp. 384—399.

787. **Knief, Johann:** Lassalle.—In: Grünbergs Archiv. 10. (1922). pp. 1—21.

788. **Kunfi, Siegmund:** Ferdinand Lassalle zum Gedenken.—In: Der Sozialdemokrat. Wien. Jg. 6. № 8. (August 1924) pp. 2—5.

789. **Lassalle, Ferdinand,** der Volkstribun. Sozialpolitische Studie von ***.—Leipzig-Gautzsch, Excelsior, 1919. 16 pp.

790. **Lassalle, Ferdinand:** Gesammelte Reden und Schriften. Vollständige Ausgabe in 12 Bänden. Hrsg. und eingeleitet v. Ed. Bernstein.—Berlin, Cassirer, 1919—1920.

* Das literarische Echo. — Jg. 23. p. 1021 ff. *(Conrad Schmidt.)*

* Vossische Zeitung. — 17/10. 1920. *(H. Benzmann:* Lassalle.)

* Neue Rundschau. 1920. p. 1219. *(Paul Mayer.)*

791. **Lassalle, Ferdinand:** Nachgelassene Briefe und Schriften. Herausgegeben von Gustav Mayer.—Bd. I: Briefe von und an Lassalle bis 1848.—Berlin, Springer, 1921. X, 357 pp.—Bd. II: Der Briefwechsel zwischen Lassalle und Marx.—Ibid. 1922. XII, 411 pp.—Bd. III: Der Briefwechsel zwischen Lassalle und Marx nebst Briefen von Fr. Engels und Jenny Marx an Lassalle und von Marx an Gräfin Sophie Hatzfeldt.—Ibid. 1922. XII, 411 pp.—Bd. IV: Lassalles Briefwechsel mit Gräfin von Hatzfeldt.—Ibid. 1924—XIII, 408 pp.—Bd. V. Lassalles Briefwechsel aus den Jahren seiner Arbeiteragitation, 1862—1864.—Ibid. 1925. 45, 368 pp.

(Ad I—III.)

* Historische Zeitschrift, Bd. 127.—F. 3. Bd. 31. (1922). H. 2. pp. 315—320. (*Gerhard Ritter*).

(Ad. I.).

* The Labour Monthly.—Vol. I. (September 1921). pp. 283—285. (*M. Beer*).

* Sozialistische Monatshefte.—Jg. 27. (1921) pp. 620—623. (*Conrad Schmidt*: Lassalle).

* Berliner Tageblatt. 15/5. 1921. (*E. Bernstein.*)

* Deutsche Revue.—Juni 1921. pp. 285 ff.

* Die Neue Zeit, Jg. 39. Bd. II. 1921, pp. 221—229. (*H. Cunow*).

(Ad. II.).

* Vorwärts. — 31. August 1924. (*Dr. W A.*: Lassalle als Akademie-Anwärter).

(Ad. III).

* Der Tag, Berlin 1922. 26. Febr. (*Paul Wentzke*).

(Ad. V.).

* Frankfurter Zeitung, 10. April 1925.—(*Hermann Wendel:* Der Tribun L.)

* Münchener Post 28. Februar 1925.

792. **Lassalle.** [Передовая статья.]—In: Arbeiterzeitung. — Wien. — 31. August 1924. Morgenblatt.

793. **Lassalle als Parteiführer:** Zum 60. Todestag Ferdinand Lassalles. [Четыре письма Лассаля к Гессу от августа 1863 и марта 1864.]—In: Vorwärts.—31. August 1924.

794. **Lassalle-Brevier.** Hrsg. von Franz Diederich. (2. Bd. der «Breviere des Sozialismus»).—Berlin, Vorwärts, 1920.

* Gewerkschaftliche Frauenzeitung.—Jg. 6. № 1. (12. Januar 1921). p. 8.

795. **Lassalles letzte Tage.** Nach den Originalbriefen und Dokumenten des Nachlasses hrsg. von Ina Britschgi-Schimmer. Berlin, Ax. Juncker 1925.

* Die Glocke, Jg. II. № 2. (11 April 1925). pp. 55—59 (*Fritz Hellwag*).

796. **Lassalles Tagebuch-Aufzeichnungen aus Ungarn** (Veröffentlicht von Gustav Mayer)—In: Pester Lloyd, 12. April 1925.

797. **Lévy-Seé, Albert:** La force et le droit d'après Ferdinand Lassalle.—In: Mélanges offerts à M. Charles Andler par ses amis et ses élèves. (Publ. de la Faculté des lettres de l'Univ. de Strasbourg. Fascicule 21). Strasbourg, Libr. Istra, 1924. pp: 217—229.

798. **Lippmann, Georg:** Lassalles Ende. Drama in 4 Akten. Für die Arbeiterbühne bearbeitet v. Felix Renker.—Leipzig, Jahn. 1922. (Soziale Mehrakter. 13). 79 pp.

799. **Lukács, Georg:** Lassalle als Theoretiker der V. S. P. D.—In: Die Internationale.—Jg. 7. H. 19/20. (1. Oktober 1924). pp. 422—424.

800. **Mayer, Gustav:** Aus dem Briefwechsel Hans v. Bülow und Lassalles.—In: Der Neue Merkur.—Jg. 7. (1924). H. 6. pp. 433—456.

801. **Mayer, Gustav:** Briefe F. Lassalles an F. Freiligrath.—In: Grünbergs Archiv VII. (1916). pp. 431—445.

802. **Mayer, Gustav:** Rodbertus und Lassalle.—In: Die Gesellschaft. Jg 1. № 6. (September 1924). pp. 517—530.

803. **Mayer, Gustav:** Ein Spitzelbericht Lassalles über sich selbst.—In: Grünbergs Archiv X. 2/3. (1922). pp. 398—410.

804. **Mayer, Gustav:** Franz Ziegler und Ferdinand Lassalle. (Mit ungedruckten Briefen Zieglers an Lassalle)—In: Die Gesellschaft. Jg. 2. № 1. (Januar 1925). pp. 27—46.

805. **Müller, Karl Friedrich:** Zur Charakteristik Ferdinand Lassalles.—In: Die Neue Zeit.—Jg. 40. Bd. 2. (1922). № 25. pp. 593—598; № 26. pp. 630—633.

806. **Oncken, Hermann:** Aus dem Streit um Lassalles Erbe. Zwei Briefe der Gräfin Hatzfeldt aus dem Oktober 1864. (Grünbergs Archiv. Jg. VII. 1. (1916). pp. 95—98).

807. **Oncken, Hermann:** Lassalle. Eine politische Biographie. III. vollst. durchgearb. und erw. Auflage. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anst., 1920.—VII. 540 pp.

808. **Oncken, Hermann:** Lassalle. Eine politische Biographie.—4. durchgearb. Aufl. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt, 1923. 562 pp.

809. **Oncken, Hermann:** Lassalle.—In: Meister der Politik, hrsg. v. E. Marcks u. K. A. v. Müller.—Stuttgart u. Berlin, Deutsche Verlagsanstalt, 1922.—Bd. 2. pp. 553—588.—2. Aufl.: ibid. 1924.—Bd. 3. pp. 267—300.

* Historische Zeitschrift.—Der ganzen Reihe Bd. 126.—F. 3. Bd. 30. (1922). H. 1. pp. 124—126. (*W. Andreas*).

810. **Oncken, Hermann:** [Рецензия на:] Trautwein, Carl: Ueber F. Lassalle und sein Verhältnis zur Fichteschen Sozialphilosophie.—Jena, Fischer, 1913.—In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.—Bd. 38. (1914). pp. 875—876.

811. **Raumer, Kurt v.:** Der junge Lassalle. Nach seinen Jugendbriefen. (1840—1848).—In: Archiv für Politik und Geschichte. I. (6) H. 6. (November 1923). pp. 496—521.

812. **Renner, Karl:** Ferdinand Lassalle. Auswahl von Reden und Schriften nebst kurzer Biographie und geschichtlicher Einführung.—Berlin, Dietz, 1923. (Sozialistische Klassiker). 480 pp.

813. **Renner, Karl:** Lassalles geschichtliche Stellung.—In: Die Gesellschaft (April, 1925). pp. 309—322.

814. **Ritter, G.** Worte Lassalles.—Minden (Westf)., Bruns. [1923?]—(Die Weisheit der Völker. Eine Brevier-Sammlung. Bd. 21.)

815. **Schillmann, Fritz:** Zum Streit um das Erbe Lassalles. Briefe aus dem Nachlasse von Gustav Schönberg.—(Grünbergs Archiv. Jg. V. (1915). pp. 464—470.)

816. **Schlesinger, Therese:** Lassalle und die Frauen.—In: Der Kampf. Wien. Jg. 17. H. 8. (August 1924). pp. 329—334.

817. **Straas, E.:** Ferdinand Lassalle.—In: Arbeit und Wirtschaft. № 17. 1924.

ЮБИЛЕЙНЫЕ СТАТЬИ К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЛАССАЛЯ

819. **Arbeiter-Zeitung,** Wien, 11. April. (Leitartikel.—*Max Adler:* Lassalle und der Staat—*Hugo Schulz:* Der apostolische Führer.—Bücher über Lassalle.)

820. **Badische Presse,** Karlsruhe, 11. April, 1925. (Dr. *Kurt Merlaender*: F. L.)

821. **Bildunsgarbeit,** Jg. XII. № 3. (März) pp. 18—19. *(Jacques, Hannak,* Ferdinand Lassalle. Redeanleitung zu seinem 100. Geburtstag.)

822. **Brandenburger Zeitung,** 11 April. *(K. Eisner:* L.—*H. Ströbel:* Die tragische Idee des «Franz v. Sickingen»—*Alfred Moeglich*: L. u. die Gegenwart.)

823. **Breslauer Zeitung,** 10. April. *(Richard Bahr:* Der hundertjährige Lassalle).

824. **Cahiers du bolchévisme.** A. I. № 16. (1-er Avril). pp. 1025—1031. *(Marcel Ollivier:* Ferdinand Lassalle.)

825. **Danziger Neueste Nachrichten,** 9. April.

826. **Der Deutsche,** Berlin, 12 April (L., der Liebhaber).

827. **Der Deutsche Vorwärts,** Berlin, 18 April. (*E. F.*: L. und die Epigonen.)

828. **Deutsche Zeitung,** Berlin, 15. April. *(Otto Bonhard:* L. der Arbeiterführer.)

829. **Deutsches Volkstum,** Hamburg, № 4. April. *(Hermann Hass:* F. L.)

830. **Dresdener Anzeiger.** 10. April. *(Theo Wolter.* F. L., zum 100. Geburtstag des ersten «Nationalsozialisten».—*Walter Oberwinder:* L. und Bismarck.)

831. **Dresdener Neueste Nachrichten.** 10 April. (*Richard Bahr*: Der hundertjährige L.)

832. **Dresdener Volkszeitung,** 9. April. (*K. Eisner*: F. L.)

833. **Düsseldorfer Zeitung,** 10. April. *(Dr. Christian Rodegg:* L., der tragische Liebhaber.)

834. **Elbinger Zeitung,** 11. April.

835. **Essener Arbeiter-Zeitung,** 11. April. (Dem grossen Kämpfer—*Alwin Rudolph*: L. im Urteil von Heinrich Heine).

836. **Fränkischer Courier,** Nürnberg, 11. April. (*D.*: Lassalles «Quos ego» zum 11. April) [Национализм Лассаля].

837. **Fränkischer Volksfreund,** Würzburg, 8. April, Unterhaltungs-Beilage: Der Hausfreund, № 15. *(Dr. Gustav Hoffmann*: L. und der sozialistische Kulturgedanke.)

838. **Freiburger Tagespost,** 11. April. *(H. von Wemis*: F. L.)

839. **Geraisches Tageblatt,** 10. April. (L. als Dichter.)

840. **Der Gesellige,** Scheidemühl, 10. April.

841. **Die Glocke.** Berlin, Jg. 11. № 2. (11. April). pp. 33—59. *(Hermann Wendel:* Der lebende L.—*Ed. Bernstein:* Wie F. L. für die Arbeiterklasse fortlebt.—*Konr. Haenisch:* Der junge Lassalle. [Vorabdruck aus: L., der Mensch, in Selbstzeugnissen]—*Fritz Hellwag:* L.'s letzte Tage.)

842. **Halberstädter Tageblatt,** 12 April. —*(Max Adler:* F. L.).

843. **Hamburger Echo,** 9. April.—(Die L.-Gedenkfeier in Altona.)

844. **Hamburger Echo,** 11. April. *(Karl Frohme:* L. - Jahrhundertfeier. Gedenk- und Mahnworte.—*K. Frohme:* Poesie und Tonkunst im Bunde mit dem Agitator L.—*Heinrich Ströbel:* Die tragische Idee des «Franz von Sickingen».—*R. P.*: Ein Freund F. L.'s. Zum Gedächtnis Franz Zieglers.—*K. Frohme:* Republikanische Kundgebung am Sarge L.'s.—*K. Frohme*: L., der Verkünder der neuen Gesellschaftsmoral, ein Urteil einer bürgerlichen Zeitschrift [J. E. Jörgin: Historischpolitische Blätter] 1865.)

845. **Hamburger Fremdenblatt,** 11. April —*(Dr. Gustav Mayer:* F. L.)

846. **Heidelberger Tageblatt,** 11. April. *(Paul Mayer*: F. L.).

847. **Internationale Presse-Korrespondenz,** Jg. 5. № 15. (11. April). pp. 438—439. *(Hermann Duncker;* Zum hundertjährigen Geburtstage Ferdinand Lassalles.)

848. **Kölnische Volkszeitung,** 12. April. *(Dr. Carl Klein*: F. L.)

849. **Königsberger Allgemeine Zeitung,** 10. April.*(Theo Wolter*: F. L.)

850. **Königsberger Hartungsche Zeitung,** 12. April. (*Dr Hellmuth Folkenfeld:* F. L. als Philosoph.)

851. **Krefelder Zeitung**, 9. April.—(*Theo Wolter*: F. L.)

852. **Leipziger Neueste Nachrichten**, 11. April—(*Else Rema*: Helene von Racowitza.)

853. **Leipziger Volkszeitung**, 9. April—(F. L. und die Presse.)

854. **Leipziger Volkszeitung**, 9. April —(Leitartikel — *O. Jenssen*: L. der Parteigründer.—*A. Gurland*: L. als Staatsphilosoph. —*Otto Leichter*: Marx und L.—*rr—*: L. in Leipzig.)

855. **Magdeburger Zeitung**, 12. April—(*Dr. W. Herse*: L. und und Friedrich der Grosse.)

856. **Mecklenburger Nachrichten**, 10. April.—(*Dr. H. K.*: Der «Revolutionär» Ferdinand Lassalle.)

857. **Münchener Post**, 9. April—(*A.*: Der Kreis F. L.'s.)

858. **Münchener Post**, 10. April—(L. als Dramatiker.)

859. **Münchener Post**, 11. April.—(*P[aul] K[ampffmeyer]*: Zum 100-sten Geburtstag. F. L.'s.)

860. **Neue Badische Landeszeitung**, 10. April.—(*Dr Hellmuth Falkenfeld*: F. L. als Philosoph.)

861. **Neue Freie Presse**, Wien, 12. April.—(*Ricarda Huch*: L.)

862. **Neue Preussische Kreuzzeituug**, Berlin, 11. April.—(*Dr. R. Stoewer*: Nationale und royalistische Gedanken F. L.'s.)

863. **Neueste Nachrichten**, Braunschweig, 12. April.

864. **Ostsee-Zeitung**, Stettin, 12. April.—(*Dr. Hugo Daffner*: F. L. und Helene v. Dönniges.)

865. **Rheinische Zeitung**, Köln, 11. April.—(*Georg Beyer*: F. L.— *K. Eisner*: L.—Lassalles Lebensweg.—*Dr. W Bolze*: Marx und Lassalle.)

866. **Die Rote Fahne**, 10. April.—(*Hermann Duncker*: Ferdinand Lassalle.)

867. **Der Sozialdemokrat**, Wien. Jg.7. April. pp. 50—52. (*Wilhelm, Ellenbogen*: Lassalles Machtpolitik. Zu seinem hundertsten Geburtstag.)

868. **Spandauer Zeitung**, 11. April—(L.'s. Ende.)

869. **The Times**, London, 11. April.—(German socialist pioneer.)

870. **Volksstimme** Chemnitz, 11. April.—(L. und die deutsche Arbeiterbewegung. Zur Gründung des Allg. Deutschen Arbeitervereins. Aus d. literarischen Nachlass von *Kurt Eisner*.)

871. **Volksstimme**, Frankfurt a. M., 11. April.—(Leitartikel—*Heinrich Ströbel:* Der «nationale» L.—*Hermann Wendel:* L.'s Persönlichkeit in seinen Briefen.—*Konrad Brosswitz*: Ihr seid der Fels...—*Gustav Hoch*: Unser der Sieg.)

872. **Volksstimme**, Frankfurt a. M., 14. April.—(*Dr. Gustav Mayer*: Randbemerkungen L.'s [zu E. Palleske: Schillers Leben und Dichten].)

873. **Volkswacht**, Breslau, 11. April.—(Am Grabe L.'s—*Dr. Siegfr. Marck:* L. Proletarischer Sozialismus und philosophischer Idealismus—*Ed. Bernstein*: F. L.'s Unsterblichkeit für d. deutsche Arbeiterklasse.—*G. Mayer*: Unveröffentlichte L.-Dokumente [L.'s Brief an Freiherrn Hubert von Stöcker, Septemb. 1845—Ed. Willms Brief an Sophie Hatzfeld,, 8. August 1864.—Peter Nothjungs Brief an Brühn, 14. September 1864]—*H. Ströbel*: Die tragische Idee des «Franz v. Sickingen».—*Dr. Ernst Eckstein*: F. L. als Jurist. Ein Beitrag zum Kapitel «Macht und Recht».—*Ludwig Manasse*: Die F. L.-Stiftung in Breslau. Neues von L.'s Eltern.)

874. **Volkswacht**, Breslau, 11. April.—(*Karl Heisig*: aus der Literatur über L. Ein Ueberblick.—*Dr. Willy Cohn*: Aus L.'s Schulleben.—*G. Mayer*: Randbemerkungen L.'s. [zu Palleske: Schiller].)

875 **Volkswacht**, Breslau, 14. April—(Die Breslauer Lassalle-Feier.)

876. **Vorwärts**, Berlin, 10. April.—(*Eduard Bernstein*: Ferdinand Lassalles 100. Geburtstag. Sein Wirken für die deutsche Arbeiterklasse. Industrie und Sozialismus. Aus Briefen des jungen Lassalle.)

877. **Vorwärts**, Berlin, 14. April.—(Feier in Breslau am 13. April.)

878. **Die Zeit**, 11. April. (*Wilhelm Fecht*: F. L.)

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ *)

Набранные курсивом цифры относятся к той части указанного номера, которая отмечена звездочкой (*), т.-е. к резенции.

Ablett, Noah 571, *659*.
Adamczyk, Kasimir 128.
Adler, Friedrich 218, 282, 741, 767.
Adler, Max 31, 165, 166, 291, 292, 354—364, 379, 421, 431, 486, 525—529, 672, 708, 711, 768, 819, 842.
Adler, Viktor 32, 208.
Aitken, Lily G. 722.
Albrecht, Gerh. 572.
Alexander, Gertrud (G. G. L.) 418.
Allan, F. H. 293.
Altmann, Josef 273, 274, 769.
Amantia, Agato 573.
Andreas, Willy 167, 168, 198, *809*.
Arnim, H. v. 783.
Aster, E. v. 365.
Auerbach, H. 129.
Avram, David 530.

Bahr, Richard 823, 831.
Balabanoff, Angelica 12, 743.
Ballod, Karl 294.
Bán, Erwin 673.
Bang, Nina 13.
Baritz, Moses *497*.
Baron, S. 770.
Barth, E. *198*.
Barth, F. 366.
Barth, Paul *198*.
Bauer, Helene *610*.
Bauer, Otto 33, 156, 304, 367, 368, 531, 532, *547*.
Bauer-Mengelberg, Käthe *30*, *629*.
Bax, Belfort 106, 384, 411.
Baxa, Jakob *554*.
Beer, Max 14, *29*, *89*, 169, 170, *182*, *198*, *211*, 227, 295, 296, 369, *390*, *551*, 574, 636, *791*.
Below, Georg von 370, *370*, *377*, *507*, *554*, *645*.
Bendix, Ludwig 533.
Benzmann, H. *790*.
Berger, Georg 371.
Berger, R. 34.
Bernstein, Eduard 35, 105, 122, 147, *170*, 171, 174, *182*, *198*, 219, 297, 331, 702, 771—775, 790, *791*, 841, 873, 876.
Beyer, Georg 865.
Biavaschi 372.
Birdseye, Clarence Frank 534.
Bloch, Ernst *447*.
Blos, Wilhelm 36, 109, 228, 702.
Blum, Oscar *263*, *272*, *356*, 373.
Boekmann, E. *593*.
Boese, F. *198*.
Boiarski, Lazare 15.
Bol, P. 730.
Bolgár, Alexius (Elek) 226, 237.
Bolze, W. 865.
Bonhard, Otto 828.
Bonomi, Ivanoe 175.
Borel, H. 119.
Borchardt, Julian 298, 374, 375, 575, 576, 686, 687.
Bordiga, Amadeo 577.
Bortkiewicz, Ladislaus von *390*, 578, *623*, *641*.
Boudin, Louis B. 329.
Bouglé, C. 376, 561.
Bouthoul, Gaston *638*.
Bracke (A. M. Desrousseaux) 176.
Brandenburg, Erich 377.
Brandstein, Illés *251*.
Brauer, Th. *512*.
Braun, Friedrich 3.
Braunthal, Alfred 378, 379, *603*, 674.
Braunthal, Julius 229.
Brede, Arno *702*.
Breitfeld, Arthur 380.
Bresztovszky, Ede 230, 689.
Brinkmann, C. *447*.
Britschgi-Schimmer, Ina 795.
Brosswitz, Konrad 871.
Brouwer, K. J. 381.
Brügel, Ludwig 229, 231—233, 777.
Bruchmüller, W. 299.
Bucharin, Nikolai 398, 435, 449.
Buck, Wilhelm 130.
Budgen, Frank C. 722.
Bücking, G. 535.
Bückling 382.
Bull, Edvard 16, 727, 728.
Burns, C. Delisle 536.

Carleson, C. N. *26*.
Cathrein, Viktor 300.
Catterall, D. 579.
Chaloupecky, F. J. 177.
Charasoff, G. 580.
Cicotti, E. 118, 234.
Claus *30*.
Coates, Zelda Kahan 19, 178.
Cohn, E. *700*.
Cohn, Willy 17, 778, 874.
Conrady, A. 179, 180, *198*, 693, 694.
Cook, A. E. 18.
Cornell, H. *30*.
Craik, W. W. 384, 385, 581.
Crispien, Arthur 235.
Croce, Benedetto 386, 387.
Csanády, Ferenc 37.
Cunow, Heinrich *6*, *14*, *26*, 38, 97, 123, *134*, 139, 140, 157, 181, *182*, *211*, *272*, *302*, *342*, 375, 388—393, 537—539, 563, *597*, 636, *636*, *695*, *702*, 779, *791*.
Czobel, Ernst 744.

D., E. E. C. [Drahn, Ernst]. *289*.
Daffner, Hugo 864.
Dal Pane, Luigi 540.
Damaschke, Adolf 582.
Daniels *26*.
Daun, Michael 236.
David, Eduard 148.
De Léon, Daniel 585.
Deborin, A. *474*, *502*, 766б.
Degenfeld-Schonburg, Ferdinand Graf von 583, 584.
Dehio, L. *141*.
Delbrück, Hans 394.
Deslinières, Lucien 301.
Desrousseax, A. M. (Bracke) 176.
Deutsch, Julius 39.
Di Carlo, Eugenio 395, 675.
Dick, Ernst 586.
Diederich, Franz 302, 704, 794.
Diehl, Karl *408*, 541, 647, 719.
Dietrich, Albert 396.
Dietze 587.
Dietzel, Heinrich 588.
Dietzel, Walles 589.
Dietzgen, Eugen 397.
Dobb, Maurice H. 590, 591.
Drahn, Ernst 1—7, 10, 86, 88, 101, 182—185, *293*, 209, 211, 266, 270, 276, 277, 281, *282*, 286, *289*, 557, 688, 699, 718, 745, 765, 776, 780.
Dreyhaus, H. *26*.
Drill, Robert *198*.
Du Passage, H. 40.
Duncker, Hermann 41, *318*, 398, *433*, *447*, 635, *698*, 712, 713, 847, 866.
Dunois, Amédée 42, 186, 399.
Dunois, Paul 237.
Dwolajzki, S. *634*.

Eberle, Joseph 400.
Eberstein, Fritz 592.
Ebert, Paul 303.
Eckstein, Ernst 873.
Eckstein, Gustav 187, 304, 593, 594.
Eggert, W. *702*.
Eichhorn, Emil 212
Eisner, Kurt *26*, 822, 832, 865, 870.
Elgemann, J. A. 595.
Ellenbogen, Wilhelm 43, 44, *546*, 867.
Emmet, W. H. 596.
Enders, Robert 401.
Engert, Rolf 287.
Engberg, Arthur 149, 305, 402, 403.
Erdmann, Benno 404.
Ernst, Paul 306.
Esteve, Pietro 256.
Ettlinger, M. *498*.
Eulenburg *434*.

Fabbri, Luigi 542.
Falkenfeld, Hellmuth 850, 860.
Fassbender, M. *26*.
Fecht, Wilhelm 878.
Fehling, A. M. *90*.
Fehlinger, M. *335*.
Fischer, Paul 597.
Fischer, Ruth *198*.
Fogarasi, Béla (Adalbert) 405, 746.
Ford, P. 307.
Franke, A. *390*.
Franz, Rudolf 406.
Freda, Ludwig 308.

*) В *именном указателе* помещены имена авторов книг, статей, рецензий и т. п. о Марксе, Энгельсе, Лассале, марксизме и т. д., остальные же имена—1) современников Маркса, Энгельса и Лассаля, 2) исторических лиц, с ними сопоставляемых, 3) теоретиков (экономистов, философов, социологов и т. п.)—помещены в *предметном указателе*.

Frey, Anna *699*.
Friedberg, Arthur *766в*.
Friedländer, Elfriede *198*.
Friedmann, Wilhelm 407.
Fritsch, E. 131.
Frölich, Paul 238, 290, *766в*.
Frohme. Karl 844.
Fuchs, Eduard 26.

G. G. L. (Alexander, Gertrud) 418.
Galland, Suzanne *249*.
Galletti, A. 309.
Gemelli, Fr. Agostino 27.
Gerlach, K. A. *30*.
Gerlich, Fritz 408, *408*.
Gerloff, Wilhelm 599.
Gide, Ch. *249*.
Götz, V. 189.
Goldschmidt, Alfonso 543.
Gonzalez, César, R. 250.
Gorter, H. 729.
Gottl-Ottlilienfeld, Friedrich v. 600.
Graf, Georg Engelbert 190, 409.
Graziadei, Antonio 577, 601—604.
Greiling, W. 605.
Grimm, Robert 637.
Groeger, Wolfgang E. 522.
Groethuysen, B. 410.
Grossmann, Henrik 696.
Grossmann, Rudolf 340.
Grossmann, Stefan 700, 781.
Grünberg, Carl 9, 89, 217, *239*, *247*, *263*.
Gubson, J. 237.
Guillaume, James 239.
Gurland, Arkadij *766в*, 854.

Haake, Hellmuth 637.
Haebler, R. G. 121.
Haenisch, Konrad 782, 783, 841.
Hainz, K: *558*.
Hajdu, Pál 735.
Halévy, Elie *101*.
Hamann, Anna 606.
Hanisch, Georg 607.
Hannak, Jacques 29, 240, 241, 821.
Hansen, Joseph 80, 201.
Harrison, Austin 380, 411.
Hasbach, Marie 608.
Hashaden, J. 143.
Hass, Hermann 829.
Hasse, Karl Paul 412.
Heichen, Arthur 310, 413, *512*.
Heilmaier, Hermann 609.
Heimann, Eduard 414, 610.
Heinen, A. *30*.
Heisig, Karl 874.
Heiss, Cl. *572*.
Heiter, A. 311.
Helander, Sven 415, 489, *600*.
Hellwag, Fritz *795*, 841.
Henriksson-Holmberg, G. 416.
Hepner, Adolf 514.
Herkner, Heinrich 191.
Herrfahrdt, Heinrich *551*.
Herse, W. 855.
Herzog, Wilhelm *11*, 764.
Hesse, A. *610*.
Hiegemann, G. 417.
Hilferding, Rudolf *647*, 651.
Hinze, Edith, geb. Schönwasser 611.
Hirschmann, Paul *608*.
Hirth, Friedrich 82.
Hoch, Gustav 871.
Hochdorf, Max 111.
Höglund, Zeth 725.
Hoellein, Emile *116*.
Hoffmann. Gustav 837.
Hohoff, Wilhelm 312, 612.
Horn, E. 192.
Horn, Robert 784.
Huch, Ricarda 861.
Hudec, Josef 158.
Humphrey, A. W. 258.
Hurt, Julian 193.
Hyndmann, H. M. 313, 384, 411, 613.

Israel, Walter *390*, 419, *529*, *546*.

Jacobson, G. 420.
Jacoby, Leopold 23.
Jäger, Georg 421.
Jakob, K. *26*, *30*.
Janke, R. *26*, *30*.
Jankelevitch, S. 679.
Jansson, Wilhelm 132.
Jenssen, Otto *26*, 45, 144, 194, *198*, *225*, *272*, 422—426, *546*, *547*, *551*, 676, *690*, *694*, 854.
Jezower, Ignaz 108, 264, 314, 429, 785.
Jörg, J. E. 844.
Johnson, O. M. 21.
Joseph, H. W. B. 614.
Junius *473*.
Jurinetz, W. 427, 428.
Justus *156*.

Kahan (Coates, Zelda, см.: Coates).
Kaliski, Julius 615.
Kallen, John J. *162*.
Kampffmeyer, Paul *17*, 91, 108, 243, 314, 429, 597, 785, 859.
Kautsky, Benedikt 133, 616—619. 677.
Kautsky, Karl *14*, *30*, 46, 47, 102, 124, 125, *134*, 140, 150, *182*, 195, *198*, 244, 245, *272*, 315, 316, 331, *531*, 544—548, 563, 593, 682, 684, 705—707, 726, 730, 736, 786.
Kautsky, Louise 272, 695.
Kawerau, Fr. 523.
Keller, Alfred 432.
Kelsen, Fr. *498*.
Kelsen, Hans 549—551. *553*, *558*.
Kerschagl, Richard 620.
Ketner, C. H. *319*, *381*, *451*.
Khundadde, Michael 621.
Kisshauer, K. 317.
Klein, Carl 848.
Kloth, E. 196.
Knief, Johann 787.
Köhler, J. P. *554*.
Koepp 594.
Koeppe, H. *583*.
Koester, Otto 48.
Korn, Karl 53, *694*.
Korsch, Karl *129*, 246, 318, *318*, 433—435, *447*, *504*, *545*, *633* *669*, 698.
Kosti 748.
Kraft, Ernst 622.
Kranold, Albert 436, *512*.
Kranold, Hermann 145, *502*.
Kraus, Emil 437.
Kreibich, Karl 92, *208*, *546*, 697.
Kringen, Olav 726.
Krische, Paul 438.
Kronenberg, M. 439.
Krüger, Bruno 440.
Kühne, Otto 623, *623*.
Küpper, Wilhelm 624.
Kürzel, Wolfgang 625.
Kuh, E. 441.
Kun, Béla 731, 732. 735.
Künfi, Siegmund 788.
Kuyper, R: 49, 319, 320, 442—444.

L., G. G. (Alexander, Gertrud) 148.
Labriola, A. 321.
Labriola, Teresa 540.
Lafargue, Laura 739.
Lamettrie 7666.
Landauer, Carl *588*, *605*. *627*.
Lándor, Béla *89*.
Lang, Otto *695*.
Langenfeldt, M. 415.
Larkin, W. Paschal 322.
Laski, Harold 323.
Laskine, Edmond 247, 248.
Laufenberg, Heinrich 691.
Laufkötter *90*.
Le Conte, René *481*, *482*.
Le Rossignol, J. E. *614*.
Leckie, Peter T. 445.
Lederer, Emil 626.
Leichter, Käthe *129*.
Leichter, Karl 552.
Leichter, Otto *529*, 627, 628, 854.
Leisegang, H. *377*.
Lenin 565, 701.
Lensch, Paul *26*, 50, 114 *198*, 324.
Lenz, Friedrich *30*, 325, *629*, 553, 554, *554*.
Leonard, Heinrich 312.
Leone, Enrico 326, 327.
Levi, Paul 170, 635.
Lévy-Sée, Albert 797.
Lewin-Dorsch, Eugen *76*, 77.
Liebknecht, Karl 629.
Lindemann, Hugo 446.
Linder, Erik 630.
Lippmann, Georg 798.
List, Werner 631.
Lolini, Ettore *386*.
Longobardi, E. C. 328.
Longuet, Ernest *682*.
Longuet, Jean 249.
Lonski, M. J. 7666.
Loopuit, Jos. *14*, *26*, *30*, *89*, *198*, *272*, *512*. 555.
Loria, Achille 22, *481*.
Ludlam, H. E. B. 329, *329*.
Ludwig, R. 84.
Ludwig, E. *546*, 632.
Lütkens, Gerhart 151.
Lukács, Georg 435, 447—449 799.
Lukas, Eduard 633.
Luther, Arthur *408*, *558*.
Luxemburg, Rosa 23, 170, 634, 635, 714.

Mac Iver, Alice M. 450, *14*, *323*, *344*.
Mácza, János 749.
Maffi, Pietro 481.
Mahrholz, W. *167*.
Malatesta, Enrico 542.
Manasse, Ludwig 873.
Manasse, Rudolf 629.
Mankes-Zernike. Anne 451.
Marck, Siegfried *390*, *436*, *447*, 452, *553*, *554*, 873.
Marckwald, Hans 636.
Martow, L. 556.
Matthäi, Adalbert 115, 275, 288.
Maurer, E. 237.
Mauthner, Wilhelm 558, *558*.
Mayer, Gustav *14*, 24, 25, *26*, *30*, 56, 79, 81, 83, *90*, 94, 98, 99, 110, 120, 123, 125, 126, 127, *134*, 197—199, 201, 215, 220, 268, *272*, 279, 284, *447*, *554*, *770*, 791, 796, 900—804, 845, 872, 873, 874.
Mayer, Paul 790. 846.
Mehring, Franz 23, 26, *30*, 57, 152, 200, 221, *272*.
Mehring, Rudolf 455.
Meisner, H. O. *551*.
Meister-Trescher, Hildegard *507*.
Mengelberg, K. *30*, *629*.
Mennicke, C. *360*.
Mennicke, K. 456.
Merlaender, Kurt 820.
Meusel, Alfred 457.
Michels, Roberto *346*. 458, 638,
Migray, József 58, 251.
Miljutin, W. *669*.
Mises, Ludwig *610*, *627*, 639.
Moeglich, Alfred 459—462, 822.
Moeller, Gustav 159.
Moeller, Hero 640.
Molitor, J. 682, 684.

Mombert, Paul 463, *645*, 719.
Momigliano, F. 252, 332.
Mondolfo, Rodolfo 333, 334, 464—466, 678, 679.
Mónus, Illés *251*.
Morgenstern, O. *245*.
Morris 629.
Müller, Gustav Emil 467.
Müller, Hermann 134, 135. 137.
Müller, Karl Friedrich 805.
Müller, K. L. 253.
Muhs, Karl *626*, 641.

N. R. [Ernst Drahn] 211.
Nachimson, M. 642.
Nettlau, M. *79*, 85, 87, 254—257.
Neumann, Richard *770*.
Neurath, Otto *390*.
Newbold, J. T. Walton 468, 643.
Nicholson, J. Shield 335, 644.
Nickel, K. E. *30*.
Niebergall, Fr. *501*.
Nieder, L. 59.
Nikolajewski, B. 104.
Nörgaard, Peder 216.
Nötzel, Karl 29.

Oberwinder, Walter 830.
Odenbreit, B. 645.
Olberg, Paul *766a*.
Olgiati, Francesco 27.
Ollivier, Marcel 824.
Oncken, Hermann 201, 222, *272*, 806—810.
Oppenheimer, Franz 646.
Ostwald, P. 469, 470.

Pannekoek, Anton 336.
Palyi, M. *627*.
Pastore, Annibale 680.
Paue, W. *106*.
Paul, Eden and Cedar 22, 337.
Payer, O. W. [K. Renner] 60.
Pease, Edw. R. 258.
Peenert, August 338.
Peiser, W. 471.
Pelle *89*.
Pern, M. *198*.
Petersen, Arnold 585.
Petry, Franz 489, 647.
Peus, Heinrich 61.
Pfeffer, Emil 740.
Pfemfert, Franz 690, 715.
Picard, R. 683.
Pick, Käthe 559.
Pierangeli, C. 685.
Plenge, Johann 339.
Pollock, Fritz 648.
Portus, G. V. 472.
Postgate, R. W. 259, *323*.
Praesent, Hans 3.
Prager, R. L. [Werner Prager] 2. 10, 99, 101, 268, 751, 759, 776.
Preiser, Erich 649.
Preobraschenski, E. 473.
Price, M. Philips 474.
Pribram, Karl 560.
Prinz, Arthur 475.

Quarck, Max 138, *390*.
Quessel, Ludwig 160.

R., N. [Drahn, Ernst] 211.
Radbruch 414.
Radosevic, Mijo 161.
Radványi, László *434*.
Rainer, Otto 226.
Ralea, Michel 561.
Ramus, Pierre 340.
Rappoport, Charles 62, 202, 562, 650.
Raumer, Kurt v. 811.
Reichesberg, Naum 341
Rein, W. 476.
Rema, Else 852.
Renker, Felix 798.
Renner, Karl 60, 63, *156*, 315, 331, 342, 812, 813.
Révai, Josef *3*, *447*, 692.
Richard, Gaston *679*.
Rignano, Eugenio 477.
Rist, Charles *376*.
Ritter, Gerhard *791*, 814.
Rjazanov, D. 11, 100, 153, 154 162, 217, 222a, 260—262, 272, 280, 283, 289, 735, 751, 759—762, 766, 766a, 7666, 766в.
Rocker, Rudolf 563.
Rodegg, Christian 833.
Röpke, Wilhelm 651.
Rohilly, Alfred 322.
Roland-Holst, Henriette 64, 65, 478.
Rothfels, Hans 141, *167*, 203.
Rovelli, Luigi 479.
Rubinow, M. 652.
Rubinstein, Siegmund *553*, 554.
Rudas, Ladislaus *390*, *447*, 734.
Rudolph, Alwin 835.
Rüffer, O. 343.
Rühle, Otto und Alice 153, 544.
Rye, R. A. 271.

Sacchi, Pietro 480.
Sacerdote, G. *198*.
Salomon, Felix 721.
Salter, F. R. 344.
Salucci, Arturo 263.
Sandler, Richard 223, 653.
Sass, Andreas 95.
Saupe, Hugo 142.
Scalia, Carmelo 481, 482.
Schacheri, Michae *1356*, 654, *672*.
Schack, Herbert *663*.
Schaxel, Julius 483.
Scheidemann, Philipp 66.
Scherbel *700*.
Schillmann, Fritz 815.
Schipfmann, Maria *778*.
Schippel, Max 67, 146, 204.
Schlesinger, F. 564.
Schlesinger, Herbert 655.
Schlesinger, Theresa 816.
Schlund, Erhard 484.
Schmidt, Conrad *14*, *26*, *30*, 68, *198*, 205, 206, 210, *298*, *346*, *356*, *390*, *415*, 485, 486, *496*, *522*, *529*, *553*, 565, *568*, *634*, *647*, 656, 657, 681, *790*, *791*.
Schmoller, Gustav 224, 225.
Schnütgen, A. *90*.
Schöler, Hermann 487, 658.
Schönebaum *551*.
Schotthöfer, Fritz 755.
Schreiber, Chr. *27*.
Schulz, Heinrich 488.
Schulz, Hugo 819.
Schulz, Willy 754.
Schulze, Friedrich 156.
Schulze-Gaevernitz, G. v. 489.
Schwartz, Fritz 637.
Schwartz, M. *634*.
Schwarz, G. 490.
Scott, J. W. 659.
Seger, Gerhart 491.
Seidel, Alfred 492.
Seligmann, Edwin R. A. 493.
Severing, Carl 69.
Sieveking, Heinrich 660.
Simonsen, David 76.
Sims, G. *22*.
Sinowjev, Gr. 155, 237.
Sinzheimer, H. 494.
Slekow, G. 112.
Small, Albion W. 661.
Smoljanski, A. 129.
Sombart, Werner *335*, 316, 495, 496, 720.
Sommer 348.
Sonstevold, Valborg 28.
Sorge, F. A. 23.
Spann, Othmar 662, 663.
Spargo, John 25, 347, 497.
Spengler, Oswald 522.
Spiess, E. J. 498.
Spitz, Ph. 664.
Sponheimer, Edeltraut 136.
Stammer, Otto 566.
Stammler, Rudolf 500, 501, 519.
Stampfer, Friedrich 665.
Starr, Mark *322*, *687*.
Staudinger, Franz *30*, *512*, 666.
Steel-Maitland, Arthur 345.
Steffen, Gustav F. 416.
Stein, Alexander 207, 264.
Stein, Hans 90.
Steinbüchel, Theodor 414, 502.
Sten, Jan 348, *447*, *669*.
Stern, Alfred *272*.
Stern, Arno H. *693*.
Stern, J. L. 331.
Stern, Viktor *473*, *529*.
Sternfeld, R. *198*.
Stoecker, Walter *245*.
Stoewer, R. 862.
Straas, E. 817.
Strauss, Emil *158*.
Striemer, A. 133.
Ströbel, Heinrich *531*, 822, 844, 871, 873.
Stucka, P. 503.
Sturmfels, Wilhelm 567.
Sultan, Herbert 568.
Szabados, Sándor 692, 733—735.
Szabó, Erwin *239*.
Szücs, Kálmán 349.

Táborі, Kornél 93.
Thalheimer, August 23, 504, *546*, 569.
Thrändorf 505.
Tilgher, A. 350.
Tillich 414.
Tmavy, J. 667.
Tönnies, Ferdinand 29, *29*, 506, *702*.
Trautwein, Carl 810.
Trewes, Claudio 70.
Troeltsch, Ernst 507.
Troilo, Erminio 482.
Troizki, A. *766a*.
Tuercke, Hans-Joachim 668.

Varga, Eugen *632*, 669, *669*.
Varjas, Sándor (Alexander) 508—510.
Várnai, Dániel 71.
Vogel, Emanuel Hugo *599*.
Vorländer, Karl *364*, *397*, 121, *437*, 511, 512, *512*, 513—515.

Wachstein, B. 76.
Waentig, Heinrich 670.
Wagner, Walther 516.
Walther, Andr. *408—501*.
Warnotte, D. *684*.
Wasilewski, Leon 163.
Wassermann, Heinrich 570.
Waton, Harry 517, 518.
Wauters, Arthur 351.
Weber, H. [Bauer, Otto] 304.
Weber, Max 237, 519.
Weimann, Rich. 53.
Wemis, H. von 837.
Wenckstern, A. von 520.
Wendel, Hermann 72, 127, *370*, *791*, 841, 871.
Wendorf, Hermann *198*, 521, *551*.
Wentzke, Paul 141, *791*.
Westphal, Otto *436*.
Wiener, Elisabeth 603.
Wilbrandt, Robert 30, 352, 414.
William, Maurice 522.
Willox, W. A. *329*.
Winnig, August 73.
Winter, John T. 116.
Wiskemann, Otto 671.
Wiznitzer, A. 164.
Wolther, Theo 830, 849, 851.
Wolters, V. 353.
Wurm, Ch. *356*, 523, *529*.

Zepler, Wally 74.
Zetkin, Klara 23.
Zlocisti, Theodor 78, 113.
Zorn, Ph. *551*.
Zschimmer, Eberhard 524.
Zwing, Karl 265.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аграрный вопрос 184, 669, 671.
Адлер, Виктор 208.
Адлер, Макс 373, 379, 486.
Аккумуляция 634.
Америка (Соединенные Штаты) 103.
Анархизм 535.
Архив Герм. С.-Д. Партии 1.
Ауэрбах, Бертольд 78.

Бакунин (см. также: Интернационал,I) 260, 276, 350, 702, 704.
Балканский вопрос 139, 140, *272*; Союз балканских государств 140.
Бауер, Бруно 79.
Бебель, Август 211.
Беккер, Иоган Филипп 212.
Библиография о Марксе и марксизме 1—11.
Большевизм (см. также: Диктатура пролетариата) 341, 347, 348, 350, 531, 533, 547, 558, 157.
Боркгейм, Сигизмунд 192.
Борьба классов, см. Классовая борьба.
Бэрнштейн, Гейнрих (Börnstein, Heinrich) 273.
Бюхер, Лотар 507.

Валюта 632.
Вебер, Макс 507.
Векфильд (Wakefield, E. G.) 146.
Венгрия 95.
Верт (Weerth), Георг 285.
Внешняя политика, (см. также: Война) 139—142, 173, 237, 261, 172.
Воинская повинность, всеобщая 196.
Война (военный вопрос; см. также: Внешняя политика) 40, 147—155, 173, 175, 183, 185, 195—197, 204, 227, 261, 272, 282, 283, 315, 342, 703; итальянская (1859.) 267, крымская *272*; прусско-французская (1870—71); 147, 152—154, 282, 693.
Восток 144.

Гегель (см. также: Диалектика) 81, 278, 369, 382, 388, 407, 410, 415, 419, 435, 436, 447, 452, 482, 489, 511, 513.
Гегельянство, ново-гегельянство, см. Гегель.
Гезелл, (Gesell, Silvio) 598, 637, 668.
Гейне, Гейнрих 83.
Гейнцен, Карл 280.
География 409.
Геополитика 190.
Гербарт 476.
Гесс, Моисей 78, 113.
Гете 121.
Годскин (Hodgskin), Томас 574, 594.
Государство (учение о ~) 390, 487, 525—570.

Дания 216.
Дарвин 455, 483.
Джордж, Генри 579.
Деньги (денежная теория) 576, 598, 632, 648, 668.
Диалектика (марксистская, материалистическая) 383, 434—436, 447, 504, 507, 521, 569, 675, 678, 679.
Диктатура пролетариата (см. также: Большевизм) 531, 533, 538, 541—544, 547, 548, 556—558, 562, 569, 702.
Дименсия, экономическая 600.
Дицген, Иосиф 514.
Дюринг, Евгений 572.

Еврейство 110, 303.

Законность (понятие ~) 496.
Заработная плата 269, 583, 658.
Засулич, Вера 104.
Земельная рента, см. Рента земельная.
Земельная реформа 579, 582.
Зибель, Карл 275, 288.
Зомбарт, Вернер 507.

Идеализм 397, 479, 482, 489.
Империализм 143.
Институт К. Маркса и Ф. Энгельса 741—766в.
Интернационал. Первый 47, 227—265, 690—695, 702, 704; ~ внешняя политика 237, 261; ~ и война 150, 261; ~ и пангерманизм 239 247, 248; ~ и профсоюзы 237; организационные принципы 237; основание 262; предшественники 86; социальная политика 232, 233.
Интернационал, Второй 342.
Интернационализм 150.
Ирландия, ирландский вопрос 164, 172.
Искусство 418, 478.
Историзм 507.
Исторический материализм (см. также: Производственные силы, Производственные отношения) 354—524; особенно: 354, 365, 368, 370, 372, 374, 375, 377, 380, 384, 386—388, 390, 391, 393, 398, 400, 401, 403, 404, 406, 407, 409, 414, 416, 417, 418, 420, 430—432, 435, 439, 440, 445, 449, 451, 458, 469, 474, 478—481, 487, 491, 493, 500, 503, 519, 521—523, 679.
Историография, социалистическая 370, 375.
Итальянская война (1859) 267.

Кант, Иммануил (кантианство, неокантианство) 379, 419, 421, 436, 471, 481, 489, 511, 512, 516.
Капитал 587, 631, 641.
Капитализм 368, 589.
Карл, герцог *фон-Брауншвейг* 163.
Каутский, Карл *272*, 422.
Кельнская рабочая община 90.
Кеппен (Koeppen), Фридрих 213.
Классовая борьба 40, 355, 371, 391, 492, 533, 619.
Классовая теория 435, 447, 448, 463, 473, 532.
Коалиция (см. также: Профсоюзы) 128.
Колониальный вопрос 144—146.
Коммунистический Журнал (Лондон, 1847, сентябрь) 89.
Коммунистический Манифест 31, 41, 87—89, 370, 559, 766а; новые издания на разных языках 705—740.
Концентрация капиталистическая 573.
Кооперативы 666.
Кризисы 619, 649.
Критицизм, см.: *Кант*.
Кропоткин, Петр 308.
Крымская война *272*.
Кугельман 124, 125, 696, 701.

Лафарг, Поль 162.
Лампрехт, Карл 498.
Лассаль 99, 122—127, 271, 350, 767—878.
библиография 10, 819, 874.
биография: общие 771, 773, 778, 782, 783 807—809; юбилейные статьи к столетию со дня рождения 819—878; биографические материалы и исследования: в молодости 811; как студент 874; родители его 873; автобиография 803; в Лейпциге 854; в Венгрии 796; ~ и женщины 836, 826, 833; ~ и графиня *Гацфельдт* 780, 786,(переписка:) 791, 806, 873; ~ и Елена *Деннигес* (Раковица) 852, 864, смерть 795, 798, 833, 841, 868; наследство 815; ~ и *Маркс* 99, 122—127, 271, 350, 787, (переписка:) 791, 854, 865; ~ и *Энгельс* 191 (переписка:) 791; ~ и *Бисмарк* 830; ~ и *фон-Бюлов*, Ганс 800 ~ и *Вильмс*, Эд. 873; ~ и *Гейне* 779 835; ~ и *Горн* (Horn) Роберт 784; ~ и

Нот'юнг 873; ~ и *Родбертус* 802; ~ и *Фрейлигграт* 801; ~ и *Циглер*, Франц. 804, ~ и *фон-Штеккер*, барон Губерт 873; ~ как националист 775, 830, 836, 862, 871; ~ как роялист 862; ~ как поэт 822, 839, 844, 858, 873; ~ и война 227; ~ и *Фридрих Великий* 855;
сочинения: собрание сочинений 790; сборники 774, 781, 794, 812, 814; литературное наследство и письма 791; «Бастиа-Шульце» 772; «Франц фон-Зиккинген» 822, 828, 844, 877; «Франц фон-Зиккинген» см. также: Лассаль как поэт.
учение: государство и право 797, 819, 854, 873; философия 512, 810, 850, 860, 873.
«Лейпцигский собор» (часть «Немецкой идеологии») 268.
Ленин и ленинизм 119, 309, 341, 347, 348, 350, 543, 565, 569.
Лесснер, Фридрих 162.
Либерализм 663.
Личность 436.
Лондон 85, 89, 93, 94, 105, 106, 114, 116.
Лория, Акилле 481.
Лэдлоу (Ludlow, J. M.) 271.

Мадзини 118, 156, 234, 252, 334, 464.
Малатеста, Энрико 356.
Мальтус 611.
Маркс, библиография 5—7, 10, 11.
биографии (жизнь и учение) 12—30.
автобиография (1860) 98.
биографические материалы и исследования 76—127.
юбилейные статьи, некрологи и пр. 31—75.
сочинения: стихотворения 270, 699; «Рейнская Газета» 80; «Форверте» (Париж, 1844) 82; «Святое семейство» 84; «Заработная плата» (1847) 269; «Коммунистический Манифест», см.: Коммунистический Манифест; «Нью-Йоркская Трибуна» и т. д. 272; «Гражданин Фогт» (1861) 97, 98; Учредительный адрес I Интернационала 243; «К критике политической экономии» (1859) 278, 280; «Капитал» 596; сочинения в новых изданиях 682—702;
неизданные неизвестные статьи 11, 266—277;
письма: 1842—43 годов 80; в «Аугсбургер Аллг. Цейтунг» 97; 1860 года 98; от *И. Якоби* 100; к др-у *Флеклес* 101, 274; к Дж. *Свинтон* 103; к *Засулич* (1881) 104; к *Кугельманн* о *Лассале* 124, 125; к *Лэдлоу* (1869) 271; к *Бернштейну* (1844) 273; к *Зибелю* 275; к отцу (1837) 699
наследство, литературное 11.
Маркс как историк 432, 468.
Маркс как математик 510.
Маркс и *Энгельс*: литературное наследство 759—766в; «Коммунистический Манифест», см.: Коммунистический Манифест; «Немецкая идеология» 11, 268, 764, 766в; переписка 218—226.
Марксизм, учение Маркса вообще 291—353.
Маршаль (Marshall), Альфред 590.
Математика 510.
Материализм 411, 439.
Материалистическое понимание истории, см.: Исторический материализм.
Милль, Дж. Стюарт 583.
Мировая война 197.
Мировое хозяйство 642.
Мораль 360, 441, 473.
Мост, Иоганн 102.
Мюллер-Лиэр (Müller-Lyer) 426.

Налоги 599.
Народонаселение (учение о ~) 611.
Национализм 560.
Национальная война 40.
Национальный вопрос 156—164, 367.
«Нейе Одер-Цейтунг» 272.
«Немецкая идеология» 11, 268, 764, 766в.
Немецко-французская война (1870—71), см.: Прусско-французская война.
Немецко-французский вопрос 173.
Неокритицизм, см.: *Кант*.
Ницше, Фридрих 396.
Новогегельянцы, см.: *Гегель*.

Норма прибыли, средняя 622.
«Нью-Йоркская Трибуна» 272.

Освальд (псевдоним *Энгельса*) 217.
Относительность (теория ~) 428.

Пангерманизм 239, 247, 248.
Панславизм 161.
Парижская коммуна 690—695.
Педагогия 331, 453, 454, 464, 488.
Пио, Луи 216.
«Пипльс Пейпер» (People's Paper) 272.
Плановой хозяйственный расчет (Wirtschaftsrechnung) 610, 627.
Политическая экономия 269, 335, 393, 571—677, 677; популярное изложение марксистской политэкономии: 571, 575, 593, 596, 597, 613, 619, 632, 652.
Польский вопрос 162, 163.
Право 530.
Право (философия ~) 382.
Прибавочная стоимость, прибавочная ценность, См.: Стоимость, прибавочная.
Прибыль 616, 661.
Производственные отношения 392, 606.
Производственные силы 492, 606.
Производство и распределение 588, 655.
Профсоюзы (см. также Коалиция) 55, 128—136, 237, 619.
Прусско-французская война (1870—71) 147, 152—154, 282, 693.
Психоанализ 427, 438.
Психология 454, 475.
«Пэлл-Мэлл Газета» (Pall-Mall Gazette) 282.

Работа, умственная 628.
Радецкий 156.
Ранке 470.
Реализм 482.
Революция 536, 542, 546, 561; великая французская ~ 72; ~ 1848—49 г.г. в Германии 88; в Венгрии 95.
«Рейнская Газета» (1842—43) 80.
Рейнская провинция 90, 168.
Религия 477, 497, 505.
Рента, земельная 578, 664, 669, 671.
Рикардо, Давид 664.
Родбертус 578, 664.
Россия 96, 104.
Руге, Арнольд 117, 209, 217.
Рынок 634.

Свинтон, Дикон 103.
Свобода 362, 399, 402, 517.
Свободомыслие 424, 438.
Семере, Бартоломеус 95.
Сен-Симон 450.
Смит, Адам 583.
Сорель, Жорж 326, 327.
Социология 354—524; особенно: 363, 376, 390, 417, 420, 443, 485, 564, 568, 570, 592; 629, 647.
Социализация 487, 568, 605, 610, 621.
Социальная политика 137, 138.
Союз коммунистов 86—89, 235, 250.
Спиноза 506.
Стачка 128.
Стиль (Маркса) 111, 112.
Стоимость 489, 572, 588, 590, 600, 601, 603, 604, 612, 614, 620, 623, 625, 626, 629, 636, 640, 646, 647, 650, 654, 656, 659; ~ потребительская 660.
Стоимость прибавочная 577, 594, 607, 609, 610, 618, 625, 646, 666.

Теннис (Tönnies), Фердинанд 507.
Терроризм 547.
Техника 393.
Товар 636, 656.
Толстой 520.
Томпсон (Thompson, William) 608.
Торговая политика 630.

Умственная работа 628.

Фазеология 426.
Фейербах 389.

Философия и социология (исторический материализм) 354—524.
Философия истории 354—524; особенно: 378, 380, 382, 390, 394, 407, 423, 465—467, 480, 498, 507, 674.
Философия права 382.
Финансовый капитал 651.
Фихте 490, 511.
Флеклес, д-р (Fleckles) 101, 274.
Фогт, Карл 97.
«Фольк» (Das Volk) Лондон (1859) 278, 281.
«Форвертс» (Vorwärts), Париж (1844) 82.
Франко-прусская война (1870—71), см.: Прусско-французская война.
Франция 249.
Французская революция, великая 72.
Фрейд (Freud), Зигмунд 427, 438.

Хилиазм 408.
Христианство 429, 456, 501.

Цена 580, 602—604, 623.
Ценность, прибавочная, см.: Стоимость.

Чартизм 266.

Шмидт, Конрад 210.
Шопенгауэр 499.
Штирнер, Макс 287, 535.

Эйнштейнизм (теория относительности) 428.
Энгельс 11, 15, 24, 28, 58, 84, 87, 102, 108, 115, 128, 147, 153, 154, 162, 165—226, 227, 248, 272, 277—290, 380, 389, 395, 425, 492, 512, 557, 561, 566, 568, 599, 672—581, 693, 702—704, 776в;
библиография 10, 11.
биографии 15, 167, 168, 170, 176, 178, 180, 182, 191, 193, 198—201, 203; (дом, где родился:) 214; 218—226;
сочинения: «Коммунистический Манифест», см.: Коммунистический Манифест; введение к «Классовой борьбе» Маркса 189 289, 290, 766в; новые издания сочинений 693, 702—704;
письма: к Виктору *Адлеру* 208; к *Руге* (1842) 209, 217; к Конраду *Шмидту* 210; к *Бебелю* 211; к Иоганну Филиппу *Беккеру* 212; к *Каутскому* 213; к Луи *Пио* 216; к *Зибелю* 288; переписка с *Марксом* 218—226;
литературное наследство 11; неизданные и неизвестные статьи 11, 272, 278—290;
как теоретик 184, 190, 380, 389, 395, 425, 429, 512, 557, 561, 566, 568, 599, 672—681;
военный теоретик 175, 183, 185, 195—197, 204, 282;
как лингвист 188.
Эплгарт (Applegarth), Роберт 258.
Этика 413, 414, 438, 446, 451, 502.

Югославия 161.
Юношеское движение 48.

Якоби, Иоах. (Jacoby Joel) 279.
Якоби, Иоганн 100, 120.

ВАЖНЕЙШИЕ ОПЕЧАТКИ

			Напечатано:	Следует:
Стр.	19,	строка 2 сверху	переносится активно	переносится, активно
»	»	» 3 »	результатом	результатом;
»	31	» 15 снизу	отношений)	отношений),
»	»	» 14 »	зачаток).	зачаток.
»	44	» 26 »	vorherrschenden	vorherrschenden
»	66	» 19 сверху	Wislicenus,	Wislicenus'
»	82	» 16 »	Unendliches	unendliches
»	»	» 17 »	unendlichkeiten	Unendlichkeiten
»	90	» 10 »	gleichseitiger	gleichzeitiger
»	112	» 1 »	Detials	Details
»	»	» 3 снизу	Sapssvogel	Spassvogel
»	138	» 8 сверху	x^3	dx^3
»	146	» 21 снизу	ethon	schon
»	151	» 5 »	дижение; как таковое:	движение, как таковое,
»	212	» 12 сверху	Fabron	Fabroni
»	213	» 13 »	Фаброн	Фаброни
»	236	» 23 »	$^{553}/_{554}$	$^{453}/_{454}$
»	257	» 4 »	уменьшала,	уменьшалась
»	278	» 25 снизу	17,7	1,77
»	294	» 5 »	$+ \, ^1/_2$	$+ \, ^1/_2 e$
»	350	» 4 »	chch	sich

Редактор Д. Рязанов.